

EX LIBRIS

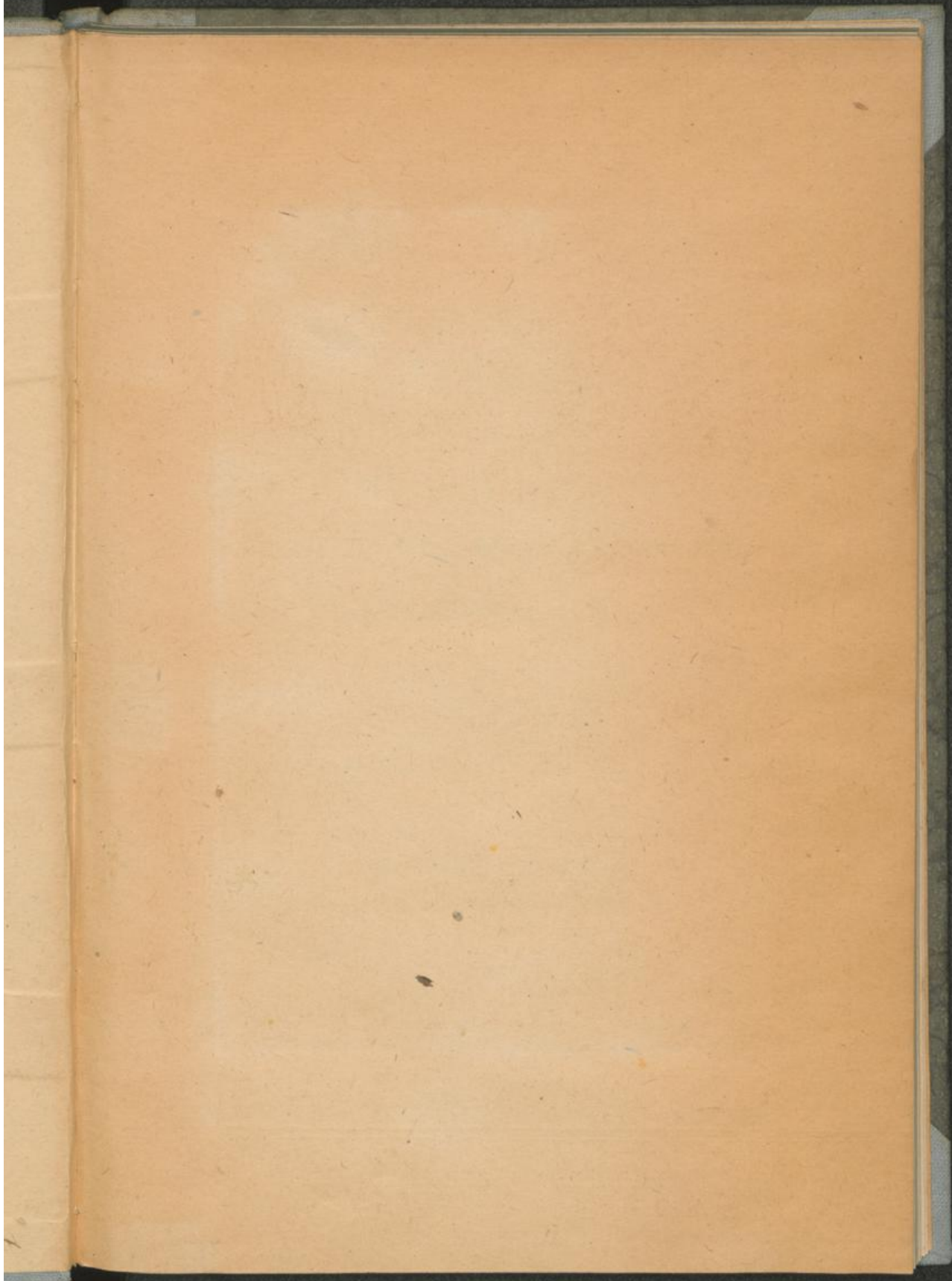
FREIHEIT IN BINDUNG

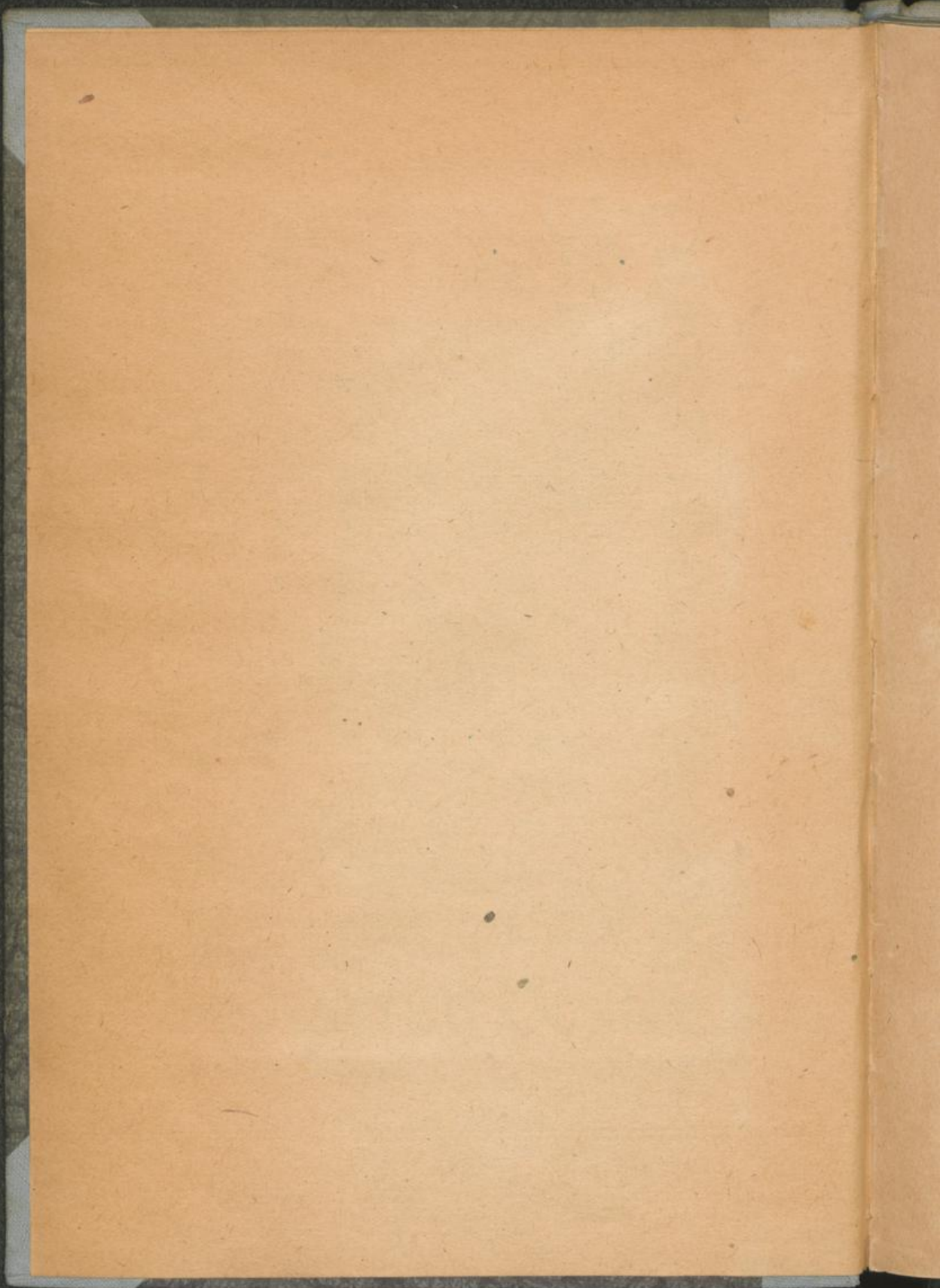
LÖSETE DORN ZWANIG

Dr. Helmut Bester



UNIVERSITÄTSBIBLIOTHEK
- Med.-Histor. Abt. -
DUSSELDORF
Y 379





Die
analytische Thätigkeit
des
Apothekers.

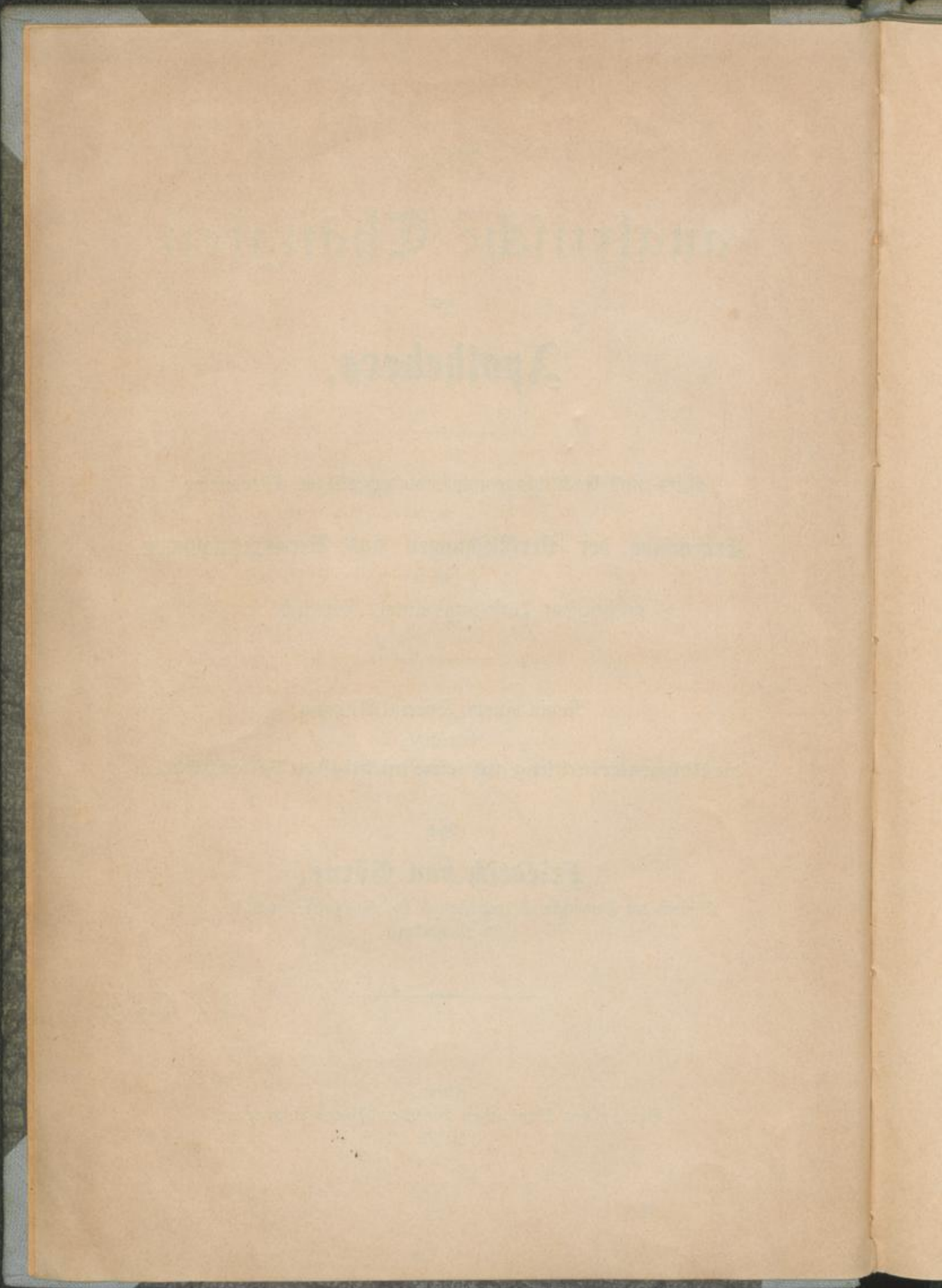
Hilfs- und Nachschlagebuch sowie praktischer Wegweiser
zur
Erkennung der Verfälschungen und Verunreinigungen
der
wichtigsten Nahrungsmittel, Getränke ic.

Mit einem Special-Anhang
betreffend
die Urinuntersuchung auf seine wichtigsten Bestandtheile.

Von
Friedrich von Görne,
Assistent der chemischen Versuchstation Dr. Holzappel und Dr. Korn
in Magdeburg.

Dv 523

Zittau.
Verlag der Pahl'schen Buchhandlung (A. Haase).
1895.



Vorwort.

Auf keinem Gebiete sind einheitliche Untersuchungsmethoden so nothwendig wie bei den Lebensmittelanalysen, und von allen Seiten trachtet man danach, solche zu schaffen. Es genügt hier nicht, bloß ein guter Analytiker zu sein, sondern man muß vor allem auch die richtigen Methoden kennen, um zu richtigen Resultaten zu gelangen. Ungeachtet der bereits bestehenden trefflichen Werke habe ich mich entschlossen, meine im Laboratorium der Herren Dr. Holzapfel und Dr. Korn-Magdeburg unter der liebenswürdigen Leitung des Herrn Dr. Korn gemachten praktischen Erfahrungen zusammen zu stellen, und mich bemüht, nur solche Methoden in meinem Werkchen aufzunehmen, die mit leichter Durchführbarkeit möglichst große Zuverlässigkeit verbinden.

Fr. von Görne.

Inhaltsverzeichnis.

	Seite
1. Die Butter	5—11
2. Die Kuhmilch	11—25
3. Der Käse	25—27
4. Das Schweineichmalz	28—29
5. Das Fleisch	30—33
6. Die Wurst	33
7. Das Brod	34
8. Das Wasser	35—43
9. Der Wein	43—49
10. Gemahlene Gewürze	49—56
11. Cacao und Chocolate	56—58
12. Der Thee	58—62

Special-Anhang:

13. Der Urin auf seine wichtigsten Bestandtheile	62—65
Gesetze	66—75
Atomgewichtstabellen	76—77
Factorentabelle	78—80
Zeichnungen: Apparate x.	

Einleitung.

Die Verfälschung der Nahrungsmittel mit minderwerthigen, sogar zum Theil verdorbenen oder gar gesundheitschädlichen Stoffen, die, wie man sich leicht erklären kann, immer nur in gewinnlüchtiger Absicht, in betrügerischer Weise so raffinirt den Nahrungsmitteln zugesetzt werden, daß der Ahnungslose dies selten oder niemals bemerkt, hat wohl von jeher eine große Rolle gespielt, ist aber in der Neuzeit mehr denn je an den Tag gelegt worden. Das ist zum großen Theil der sich immer mehr und mehr entwickelnden Chemie, speciell der analytischen Chemie zu verdanken, der es vorbehalten bleiben wird, derartiges aufzudecken. — So wie die landwirthschaftlichen Produkte, die Butter, das Schmalz, die Milch, das Mehl, die Gewürze u. s. w. gewonnen werden, so werden sie den Consumirenden leider nicht immer geboten, sondern bis dahin werden noch mancherlei Zusätze und Verfälschungen gemacht, die hier auch erörtert werden sollen.

Betrachten wir zunächst einmal

1. Die Butter,

die Kuhbutter, jenes sehr wichtige Nahrungsmittel, welches eine mächtige Rolle im Handel spielt und in gewaltigen Quantitäten hergestellt und consumirt wird, und ihre Concurrentin, die

Margarine oder Kunstbutter.

Die Margarine repräsentirt einen ebenso wichtigen Nahrungsstoff wie die Naturbutter und wird auch in großen Quantitäten auf den Markt gebracht. Die Bedeutung dieses letzteren, jetzt in tadelloser Reinheit dargestellten Fettes, läßt sich nicht verkennen und die Qualität, in der die Kunstbutter oder Margarine heut zu Tage in den Handel kommt, ist derartig, daß es dem Feinschmecker alle Ehre machen würde, wenn er im Stande wäre, Margarine von Naturbutter durch den Geschmack zu unterscheiden. Ebenjowenig wie die Margarine durch den Geschmack zu unterscheiden ist, ist sie es durch den Geruch und das äußere Ansehen. Sie ist daher ein sehr schönes Surrogat für Naturbutter.

Es ist jedenfalls nicht ohne Interesse, auf die Geschichte der Margarine zu blicken, und da wissen wir, daß Napoleon III. eigentlich die Initiative zur Darstellung dieses Produktes gegeben hat. Im Jahre 1869 wurde dem Chemiker Mège-Mouriés vom französischen Kaiser der Auftrag erteilt, eine Butter zu bereiten, die wohlschmeckend, nahrhaft, unschädlich, dauerhaft, aber billiger sei als die natürliche Butter. Das Resultat dieses Auftrages ist die Entstehung des neuen Industriezweiges der Margarinefabrikation geworden. Um hierauf einen ganz kurzen Blick zu werfen, so dient als Rohmaterial bei der Margarinefabrikation das Fett von ganz frisch geschlachteten Rindern, welches den Fabriken sauber zugeführt wird und hier durch Waschen von allem Anhängsel, Blut, Schleim u. s. w., befreit wird. Darauf wird es zerkleinert und nun im Wasser auf 45° C. erhitzt, wodurch es sich von den Gewebetheilen trennt, und in besondere Gefäße gefüllt, auf 25° C. abgekühlt. Bei dieser Temperatur erstarren die schwerer schmelzbaren Theile des Fettes: Stearin und Palmitin, während die leichter schmelzbaren Bestandtheile, eine Lösung dieser Stoffe, in Oel, flüchtig bleiben. In Preßtücher gepackt, wird durch hydraulischen Druck eine Trennung bewirkt: das sogenannte Margarin, welches etwa 50 Proc. des Gesamtfettes beträgt, fließt ab, während die feste Masse zurück bleibt.

Dieses flüssige Margarin wird nun weiter auf Kunstbutter verarbeitet, während die festen Bestandtheile zur Stearinsäurefabrikation resp. Kerzenfabrikation verwendet werden.

Nachdem das flüssige Margarin mit frischer Milch (entsprechend 10 Theilen Rahm, entsprechend 100 Theilen Milch auf 100 Theile der nicht der Milch entstammenden Fette) in eine Buttermaschine gebracht ist, wird diese Gemenge so lange darin verarbeitet, bis eine Masse entstanden ist, die in ihrer Beschaffenheit ganz den beim Buttern aus Sahne ausgeschiedenen Butterkügelchen gleichkommt. Diese wird zuguterletzt wie gewöhnliche Naturbutter durch Waschen, Kneten und Salzen weiter verarbeitet.

Dies ist ein kurzer Abriss der Margarinefabrikation, durch welche heute zu Tage dieses an sich elegante Produkt gewonnen wird.

Eine Mischung der Margarine mit Naturbutter giebt ein Produkt, welches dem Uneingeweihten als Naturbutter erscheint.

§ 10 Nr. 1 des Reichsgesetzes, betreffend den Verkehr mit Nahrungsmitteln, Genußmitteln und Gebrauchsgegenständen, vom 14. 4. 1879 ahndet solche Mischerei streng und betrachtet sie als eine Verfälschung der Naturbutter. Man hat von jeher danach gestrebt, die Margarine in der Butter aufzufinden, denn zweifelsohne wird gewiß diese Mischung von Margarine mit Naturbutter oft genug vorgenommen worden sein und noch vorgenommen werden, aber lange vergebens.

Das spezifische Gewicht, die Schmelzprobe, der Schmelzpunkt, der Erstarrungspunkt führen zu gar keinem Resultat, sobald Gemische genannter Art vorliegen.

Sehner's Methode der Bestimmung der unlöslichen Fettsäuren wurde seiner Zeit preisgekrönt; indessen ist sie doch weit übertroffen worden durch die Methode von Reichert, die von Meißl verbessert wurde, die Wollny etwas modificirte und die darin besteht, die Menge der

flüchtigen Fettsäuren zu bestimmen. Nachstehend genau definierte Methode ist darum gut geeignet, Margarine von Butter zu unterscheiden und den Margarinezusatz in der Naturbutter zu erkennen, weil die Menge der flüchtigen Fettsäuren in der Butter ganz erheblich differirt von der in der Margarine.

Untersuchung der Butter auf Verfälschung.

100 g der qu. Butter werden in der Porzellanschale geschmolzen und durch Watte filtrirt. Von dem Filtrat werden mit der Saugpipette von ca. 10 ccm Inhalt 5 g der qu. Butter in einem vorher tarirten Kolben abgewogen, davon 2—3 ccm Kalilauge (50,0 Kal. caustic. hydric. dep., 50,0 Aqua dest.) hinzugehan und mit 10 ccm Alcohol absolut. nachgespült. Im Wasserbade läßt man dies nun verseifen, löst die verseifte Masse in 100 ccm Aqua dest. (im Wasserbade) und setzt schließlich drei erbsengroße Stücke Lapis pumicis und 40 ccm Acid. sulfuric. dilut. (25 ccm concentrirte englische Schwefelsäure mit Wasser zu 1 l verdünnt) hinzu.

Nun wird destillirt, bis 110 ccm übergegangen sind; das Destillat wird in eine Porzellanschale gethan, dazu $\frac{1}{2}$ —1 ccm Phenolphthalein-Lösung gegeben und schließlich mit $\frac{1}{10}$ Normal-Natronlauge titirt.

Werden bis zur Rothfärbung des Destillates mehr als 24 ccm gebraucht, dann ist die Butter rein (also ungemischt), werden 20—24 ccm gebraucht, dann ist die qu. Butter verdächtig und sind andere Methoden zur Entscheidung nöthig. Werden unter 20 ccm verbraucht, dann ist die Butter objectiv allemal gefälscht, und berechnet sich der Zusatz nach den üblichen Formeln

$$\text{Buttergehalt: } B = 3,875 \times [N - 3],$$

N = Verbrauchte Anzahl der ccm $\frac{1}{10}$ Normal-Lauge für 5 g Butter.

Zum Beispiel verbraucht waren

15,5 ccm $\frac{1}{10}$ Normal-Lauge bis zur Rothfärbung.

Berechnung:

$$B = 3,875 \times (15,5 - 3) = \\ 3,875 \times 12,5 = 48,4.$$

B = 48,4 d. h. die vorliegende Butter bestand aus:

48,4 Proc. Naturbutter und
51,6 „ Margarine.

Prüfung der Butter auf Verderbenheit.

5 g der geschmolzenen und filtrirten Butter werden in einem tarirten Becherglase genau abgewogen in 20 ccm Aether gelöst und mit 10 ccm Alcohol absol. verdünnt und mit $\frac{1}{10}$ Normal-Natronlauge unter Anwendung des Phenolphthaleins als Indicator titirt.

Beispiel: 5 g Butter gebrauchen 20 ccm $\frac{1}{10}$ Normal-Natronlauge (Anm. 1 S. 10).

Berechnung: $5 : 20 = 100 : x$
 $2000 : 5 = 400,$

d. h. 100 g der qu. Butter würden 400 ccm der $\frac{1}{10}$ Normal-Natronlauge zur Neutralisation gebrauchen.

400 ccm $\frac{1}{10}$ Normal-Natronlauge entsprechen 40 ccm Normallauge.

1 ccm Normal-Natronlauge auf 100 g Butter bezogen bezeichnet 1° Säure.

Vorliegende Butter hätte demnach 40° Säure.

Beurtheilung: Eine Butter, welche 8° Säure hat, steht an der äußersten Grenze eines brauchbaren Fettes (d. h. dies bezieht sich auf alle Fette und Oele, soweit sie Genußzwecken dienen).

Die vorliegende Butter wäre demnach als total verdorben zu bezeichnen.

Die Untersuchung der Butter auf ihre Bestandtheile Fett, Wasser, Salz faßt man zweckmäßig zusammen in eine einzige Untersuchung und beginnt mit der Bestimmung des Wassers.

In einer tarirten Nickelschale wägt man eine kleinere Menge Butter ab, trocknet sie bis zum constanten Gewicht und erhält auf diese Weise eine Differenz, die, durch wiederholtes Wägen festgestellt, das entwichene Wasser anzeigt.

Zum Beispiel:

$$\begin{array}{r} N + S + G + \text{Butter} \dots = 35,7570 \\ \text{Nickelschale} + \text{Sand} + \text{Glasstab} = 31,5950 \\ \text{Gewicht der Butter} = 4,1620. \end{array}$$

Nach dem Trocknen im Trockenschranke bei 110° C. wiegt die Nickelschale mit Sand und Butter und Glasstab, aber ohne Wasser: 35,13000 g.

$$\begin{array}{r} \text{Folglich: } 35,7570 \\ - 35,1300 \\ \hline 0,6270 = \text{Gewicht des Wassers.} \end{array}$$

4,1620 g Butter haben beim Trocknen verloren 0,627 g Wasser: der Ansaß lautet folglich auf 100 Theile bezogen

$$4,162 : 0,627 = 100 : x.$$

x zeigt die Procente Wasser an.

In vorliegendem Falle enthält die Butter 13,0 Proc. Wasser.

Der getrocknete Inhalt der Nickelschale wird mittelst eines kleinen Spatels vorsichtig und verlustlos in eine Papierfiltrirhülle aus fettfreiem Papier gebracht und zwar so, daß die letzten Theilchen aus der Nickelschale in den Extractionsapparat (s. hinten Figur I), in welchem sich doch bereits die Hülle befindet, mittelst Aether sulfuric. gespült werden, und extrahirt mit Aether (man füllt den Kolben a aber höchstens $\frac{3}{4}$ mit Aether an).

Zum Beispiel:

$$\begin{array}{r} \text{Fettkolben} + \text{Butterfett} = 50,3400 \\ \text{Dara: Fettkolben} \quad = 46,8510 \\ \hline 3,4890. \end{array}$$

4,162 g Butter enthalten demnach 3,4890 g Fett, der Ansaß lautet:

$$\begin{array}{r} 4,162 : 3,489 = 100 : x \\ x = 84,0. \end{array}$$

Die Butter enthält demnach 84 Proc. Fett.

Die extrahirte nun fettfreie Hülse (mit Sand) wird in einen Erlensmeyerkolben gebracht, mit ca. 100 cem Aqua dest. gefocht und in einem Meßkolben von 200 cem filtrirt und ausgewaschen mit siedend heißem Wasser bis zur Marke.

Davon werden mittelst Pipette 50 cem herausgenommen und in einer Porzellanschale, welche mit destillirtem Wasser ausgewaschen ist, mit $\frac{1}{10}$ Normalsilberlösung titrirt.

(Wirkung der Silberlösung: Beispielsweise sollen 10 cem Silberlösung 0,05863 g Na . Cl (Kochsalz) anzeigen (Ann. 2).)

Diese 50 cem wurden mit einigen Tropfen Kaliumchromat. purissimum (Indicator) versetzt und verbrauchten bis zur Rothfärbung 2,3 cem $\frac{1}{10}$ Normalsilberlösung (die ganzen 200 cem gebrauchen demnach das Vierfache):

$$\begin{array}{r} 10 : 0,05863 = 9,2 : x \\ x = \frac{9,2 \times 0,05863}{10} = 0,053912. \end{array}$$

4,162 g Butter enthalten demnach 0,05391 g (Na . Cl) Kochsalz, folglich lautet der Ansaß auf 100 Theile bezogen:

$$\begin{array}{r} 4,162 : 0,053912 = 100 : x \\ x = \frac{0,053912 \times 100}{4,162} \end{array}$$

Die Butter enthält demnach 1,3 Proc. Salz. Als Mittel von 300 Analysen lesen wir im König (l. c.):

Wasser	Fett	Casein	
		Milchzucker	Salze
		Milchsäure	
13,59	84,39	1,14	0,66.

Der Salzgehalt der Butter ist — je nachdem Zusatz von Kochsalz bis zu 5 Proc. und mehr gehen kann — sehr verschieden.

Diese Butter enthält also

Fett:	84,0 Proc.	
Wasser:	13,0 "	
Salz:	1,3 "	
	98,3 Proc.	100,0
		— 98,3
		= 1,7 Proc.

Dieser Rest ist nun nothwendiger Weise Casein, Milchzucker und Milchsäure.

Ann. 1. Herstellung der Normalschwefelsäure und Normallauge (nach den Angaben des Prof. Dr. J. König).

Als Normal säure pflegt allgemein Normalschwefelsäure angewendet zu werden, welche pro 1 l 40 g SO_2 (Schwefelsäure-Anhydrid) oder 49 g H_2SO_4 (Schwefelsäure) enthält. Man stellt zunächst annähernd richtige Lösungen her, indem man 52–53 g reine Schwefelsäure (Acid. sulfuric. pur.) mit Aqua dest. zu 1 l verdünnt.

Zur möglichst genauen Einstellung der Säureflüssigkeit bestimmt man ihren Gehalt an H_2SO_4 resp. SO_2 durch Füllen mit Baryumchloridlösung*; nun füllt man eine Quetschhahnbürette mit der betreffenden Säurelösung, eine zweite mit einer Natronlauge, welche annähernd die Normalmenge von 31 g Na_2O pro 1 l enthält,

Säure:		Lauge:	
H_2SO_4	Atomgewicht	NaHO	Atomgewicht
H = 2		Na = 23	
S = 32		H = 1	
O ₄ = 64 **2werthig		O = 16	1werthig
98 : 2 = 49		40	

läßt dann 20 cem der Säure in ein etwa 100 cem Wasser enthaltendes Becherglas ablaufen, färbt mit Congosarbstoff und setzt dann von der Natronlauge zu, bis die Flüssigkeit eben roth erscheint. Man liest den Flüssigkeitsstand in beiden Büretten ab und erfährt so, in welcher Beziehung Lauge zur Säure steht.

Beispielsweise sollen 10,6 cem Normallauge 10 cem Normal säure entsprechen. Aus dieser Normalnatronlauge läßt sich durch entsprechende Verdünnung die $\frac{1}{10}$ Normallauge herstellen.

Ann. 2. $\frac{1}{10}$ Normal Silberlösung.

- a. 8,5 g salpetersaures Silberoxyd (trockenes) werden mit destillirtem Wasser auf $\frac{1}{2}$ Liter Flüssigkeit gebracht.
- b. Stellung dieser Lösung auf Na . Cl (Kochsalz).
Natrium chlorat. puriss. (1. geprüft auf Glaubersalzgehalt mittelst Chlorbaryumlösung,
2. geprüft auf alkalische Erden mittelst oxalsaurer Ammoniumlösung und Ammoniak,
3. geprüft auf Magnesiafalte mittelst phosphorsaurer Natronlösung.

Treten bei diesen Prüfungsmethoden Trübungen ein, so ist qu. Kochsalz eben nicht chemisch rein.)

* Bestimmung der Schwefelsäure (SO_2). 20 cem Normal-Schwefelsäure werden mit dem 10fachen Wasser verdünnt, mit Ammoniak neutralisirt, mit Salzsäure angeäuert, aufgekocht und mit Chlorbaryum gefällt.

In heißem Wasser absetzen lassen, bis die überstehende Flüssigkeit klar ist, dann filtriren, trocknen, glühen und wägen (siehe S. 37):

$$\begin{array}{r} \text{Platintiegel} + \text{BaSO}_4 \text{ (schwefelsaures Baryt)} = 12,1148 \\ \text{Platintiegel} \text{} = 9,7700 \\ \hline \text{Rest} = 2,3448 \end{array}$$

entsprechend derjenigen Menge Schwefelsäure-Anhydrid, welche in 20 cem der angewandten Normalschwefelsäure enthalten ist.

Um diesen „schwefelsauren Baryt“ auf Schwefelsäure-Anhydrid zu berechnen, heißt der Ansatz

$$\begin{array}{r} (233 : 80 = 2,3448 : x) \\ \text{BaSO}_4 : \text{SO}_2 = 2,3448 : x \\ 187,584 : 233 = 0,805. \end{array}$$

0,805 g SO_2 sind enthalten in 20 cem Normal H_2SO_4 (der unterjuchten), mithin im Liter $0,805 \times 500 = 40,21$.

** Weil H_2SO_4 2werthig und NaHO 1werthig ist, verdünnt man die Schwefelsäure aufs Doppelte.

wird gegläht im Platintiegel. Nach dem Erkalten in einer trockenen Reibeschale zerrieben und in ein kleines trockenes Gläschen ca. 3,0 g gethan.

Man wägt nun das Gläschen ganz genau und schüttet aus demselben in ein Becherglas verlustlos ca. 0,1—0,2 g heraus.

Zum Beispiel: Gewicht des Gläschens mit Na. Cl = 22,8390.

Nachdem etwas herausgeschüttelt ist = 22,7100,

Differenz = 0,1290.

Letztere 0,1290 g Na. Cl werden in ca. 50 ccm Aqua dest. gelöst, mit ca. $\frac{1}{2}$ ccm Kal. monochromat. versetzt, und, aus der in $\frac{1}{10}$ ccm getheilten 50 ccm Bürette, so lange mit der $\frac{1}{10}$ ccm Normalsilberlösung, die sich in dieser Bürette befindet, versetzt, zuletzt (vorsichtig) tropfenweise, bis die anfangs gelbe Farbe in schwach roth übergeht.

Zum Beispiel: Gebraucht werden zu obiger Menge Kochsalzlösung (0,129) 22 ccm $\frac{1}{10}$ Normalsilberlösung.

Berechnung: $22 : 0,129 = 10 : x$,

d. h. 22 ccm $\frac{1}{10}$ Normalsilberlösung genügen zu 0,129 Na. Cl, um alles darin enthaltene Chlor zu binden.

Dann sind 10 ccm $\frac{1}{10}$ Normalsilberlösung nöthig, um welche Menge (x) Cl. Na zu binden?

$x = 0,05863$, d. h.

10 ccm der hergestellten $\frac{1}{10}$ Normalsilberlösung zeigen in irgend einem Wasser 0,05863 g Na. Cl an.

2. Die Kuhmilch.

Professor Dr. F. König: „Untersuchung landwirthschaftlich und gewerblich wichtiger Stoffe“ giebt eine Zusammenstellung der Kuhmilch nach 793 Analysen, und sind die Grenzen der einzelnen Zahlen folgende:

	spec. Gewicht	Wasser	Casein	Albumin	Fett	Milchzucker	Salze
Minimum:	1,0264	80,32	1,79	0,25	1,67	2,11	0,35
Maximum:	1,0370	90,69	6,29	1,44	6,47	6,12	1,21
Mittel:	1,0316	87,17	3,02	0,53	3,69	4,88	0,71

Die polizeilichen Vorschriften beschränken diese Zahlen nach den örtlichen Verhältnissen und gelten für **Magdeburg**:

Magermilch: Fett 0,15
spec. Gewicht 1,032—1,037
Trockensubstanz 8,0 Proc.

Halbmilch: Fett 1,8
spec. Gewicht 1,030—1,036
Trockensubstanz 10,5 Proc.

Vollmilch: Fett 2,7
spec. Gewicht 1,029—1,034
Trockensubstanz 11,5 Proc.

Bei Beurtheilung ist hierauf selbstredend Rücksicht zu nehmen und geben darum die Grenzwerte normaler Kuhmilch von Dr. Fleischmann die wesentlichsten Stützpunkte zur Feststellung der Thatsache, ob eine Milch gefälscht oder normal ist.

Dieselben sind: spec. Gewicht 1,0290—1,0340
 Fett 2,5—4,5 Proc.
 Trockensubstanz 10,3—14,7
 fettfreie Trockensubstanz 7,8—10,2
 spec. Gewicht der Trockensubstanz 1,30—1,40.

Bevor ich nun die einzelnen wichtigen Bestimmungsmethoden beschreibe:
 des spec. Gewichtes,
 der Trockensubstanz und
 des Fettes,

scheint es mir doch zweckmäßig zu sein, auf die Ermittlung eines Wasserzuzuges oder einer stattgehabten Entrahmung einzugehen (cf. König).

Für die Berechnung eines etwaigen Wasserzuzuges zur Milch ist, um genaue Anhaltspunkte zu erhalten, erforderlich, daß neben der fraglichen gelieferten Milch die Stallprobe mindestens innerhalb der drei folgenden Tage vorgenommen wird.

Wenn eine solche Stallprobe nicht vorgenommen werden kann, dann muß man allerdings Mittelwerthe, nämlich für spec. Gewicht reiner Milch = 1,0315 und für Fett 3,5 Proc., zu Grunde legen; so berechnet sich der Wasserzuzug entweder nach der Formel:

<p>I. $G = \frac{g \times s_2 (s_1 - s_3)}{s_1 (s_2 - s_3)}$ (Bogel)</p> <p>II. $W = \frac{s_1 - s_2}{s_2} 100$ (Ambühl)</p> <p>III. $W = \frac{f_1 \times 100}{f_2} - 100$ (Bogel)</p>	<p>G = Gewicht der verdünnten Milch pro 1 l. g = Gewicht der Stallmilchprobe. s_1 = spec. Gewicht der Stallmilch, oder wenn solches nicht vorliegt, mittleres spec. Gewicht 1,0315 (bezw. Grade nach Ambühl Formel II). s_2 = spec. Gewicht der untersuchten Milch bezw. Grade für Formel II. s_3 = spec. Gewicht des Wassers = 1.</p>
--	---

Ist z. B. g , d. h. 1 l Stallmilchprobe = 1031,8 g oder $s_1 = 1,0318$, ferner $s_2 = 1,0285$, $f_1 = 3,47$, $f_2 = 3,09$, so berechnet sich:

$$\text{Nach I. } G = \frac{1031,8 \cdot 1,0285 (1,0318 - 1)}{1,0318 (1,0285 - 1)}$$

d. h. 1 l Stallmilchprobe wiegt 1031,8 g, nach dem Wasserzuzug wiegt die Milch 1147,6 g, also ist auf 1 l Stallmilchprobe 1147,6 — 1031,8 = 115,8 g oder auf 100 cem Milch 11,58 cem Wasser zugefetzt worden.

$$\text{Nach II. } W = \frac{31,8 - 28,5}{28,5} \times 100 = 11,57 \text{ Proc.}$$

$$\text{Nach III. } W = \frac{3,47 \times 100}{3,09} - 100 = 12,30 \text{ Proc.}$$

Man kann daher in diesem Falle sagen: Die Milch ist mit ca. 11 bis 12 Proc. Wasser versetzt worden; liegt eine Stallprobe nicht vor, so setzt man, wie schon bemerkt, die Mittelwerthe für spec. Gewicht und Fett der Milch in die Gleichungen.

Wenn theilweise entrahmt und Wasser zugefetzt ist.

Schwieriger wird die Rechnung, wenn die Milch theilweise entrahmt und gleichzeitig mit Wasser versetzt ist. Ist dieselbe blos entrahmt, so erfährt man die Größe der Entrahmung einfach dadurch, daß man von dem Fettgehalte der Stallprobenmilch den der untersuchten Milch abzieht.

Bei gleichzeitiger Entrahmung und Wässerung kann man sich folgender zwei Formeln von Recknagel bedienen:

$$\text{I. } W = 2,8 (s_1 - s_2) + 3 (f_1 - f_2)$$

$$\text{II. } U = \frac{100 (f_1 - f_2) - f_1 W}{100 - W - f_2}$$

W = Wasserzusatz.

s_1 = Lactodensimeterd. Stallprobe (oder der mittleren Milch 31,5) d. h. also spec. Gewicht der Milch minus spec. Gewicht des Wassers.

s_2 = Lactodensimetergrade der untersuchten Milch.

f_1 = Fettgehalt der Stallprobe oder mittlerer Fettgehalt (3,5 Proc.).

f_2 = Fettgehalt der untersuchten Milch.

U = Größe der Entrahmung, ausgedrückt in g Fett, welche 1 l Milch von seiner ursprünglichen Beschaffenheit verloren hat.

so wird

Ist z. B.

Fall	s_1	s_2	f_1	f_2	W = Proc. zugefetztes Wasser	U = Proc. entzogenes Fett
I.	31,8	28,5	3,47	3,09	10,4	0,02
II.	34,0	32,5	4,04	2,86	7,4	1,0
III.	31,2	24,6	4,19	3,27	20,9	0,05
IV.	29,6	31,8	4,20	2,10	0,14	2,18

Bei Milch I und III liegt daher Wasserzusatz, bei Milch IV eine Entrahmung, bei Milch II eine combinirte Fälschung: Wasserzusatz und Entrahmung vor.

Die 20. Generalversammlung des deutschen Apotheker-Vereins in Magdeburg bringt eine Milchprüfung von E. Schmidt:

Aussehen

Reaction

spec. Gewicht

Fettgehalt: das wichtigste.

Apparat von Gerhard in Bonn auf $\frac{1}{100}$ Proc. genau.

Der betreffende Apparat besteht in einer starken Glasröhre, die in einer Kugel endigt; desgleichen ist sie in der Mitte kugelförmig ausgebaucht. Die Röhre trägt eine Scala bei 50 ccm, in welche die kugelförmigen Erweiterungen mit eingerechnet sind. Zur Ausfüllung des Kugelhohls werden 10 ccm der gut durchgeschüttelten Milch mittelst einer Pipette in den Apparat gegeben, 10 ccm Salzsäure von 1,19 (also concentrirteste!) hinzugefügt, umgeschüttelt und 1 Minute lang auf einem Drahtnetz über der Gasflamme erhitzt; ein Herauspritzen von Flüssigkeit wird durch die in der Mitte der Röhre angebrachte kugelförmige Erweiterung verhindert. Man erhält so eine ziemlich klare, gelb gefärbte Flüssigkeit, die man auf ca. 40° abkühlt. Hierauf läßt man eine be-

liebige Menge Aether hineinfließen, so daß die letztere bis etwa 1 cm unter dem oben befindlichen letzten Theilstriche der Scala bleibt. Nachdem man den Apparat sodann mit einem Kork geschlossen, schüttelt man 5 Minuten, läßt absetzen und nimmt von der über der wässerigen Schicht stehenden klaren Aether-Fettschicht einen aliquoten Theil heraus, welchen man in einem vorher tarirten trockenen Gläschen verdampft. Die Methode ist in zwei Stunden gut ausgeführt.

Vollmilch sollte im Maximum 3%, Marktmilch 2,5% Fett enthalten.

Von den übrigen Bestimmungsmethoden der Reihe nach will ich nun die von mir so oft ausgeführten Methoden besprechen.

Das spec. Gewicht aräometrisch bestimmt

a) normale Milch:	1,0300	—	1,0330
10 Proc. Wasser:	1,0270	—	1,0290
20 " "	1,0240	—	1,0260
30 " "	1,0210	—	1,0230
40 " "	1,0180	—	1,0200
50 " "	1,0150	—	1,0170
b) abgerahmte Milch:			
10 Proc. Wasser:	1,0295	—	1,0325
20 " "	1,0270	—	1,0295
30 " "	1,0240	—	1,0260
40 " "	1,0195	—	1,0230
50 " "	1,0170	—	1,0195

Bestimmung des spec. Gewichtes mittelst der Mohr-Westphal'schen Waage.

cf. Cracau (s. hinten Figur III).

Die Mohr-Westphal'sche Waage ist eine sehr fein gearbeitete, gleich-armige Waage. Der eine Arm ist in zehn gleiche Theile getheilt. An dem Haken des linken Balkenarmes wird gewöhnlich ein kleines Gewicht angebracht, welches genau so schwer ist wie der am rechten Arm anzubringende, aus Glas gefertigte und Quecksilber enthaltende Senkkörper. Dieser Senkkörper ist eine kleine Spindel, welche an einem ganz dünnen Platindrahte hängt. Das in der am untern Ende befindlichen Kugel angebrachte Quecksilber wird gleichzeitig zur Wärmemessung mit benutzt und bildet ein kleines Thermometer innerhalb der Spindel.

An Stelle der Gewichte benutzt man kleine Reiter aus mehr oder weniger starkem Drahte und von größerem oder geringerem Gewichte. Selbstverständlich ist dabei aber, daß diese Gewichtsgrößen sowohl zu dem Senkkörper, als auch zu einander in einem bestimmten Verhältnisse stehen müssen.

Man hat gewöhnlich vier verschiedene Größen von solchen Reitern. Will man nun das spec. Gewicht irgend einer Flüssigkeit, beispielsweise der Milch, bestimmen, so füllt man diese in einen Glaszylinder, hängt an den linken Arm das Gewicht, an den rechten den Senkkörper und taucht diesen in die unmittelbar senkrecht unter ihn gestellte Flüssigkeit ein.

Es wird jetzt in allen Fällen der rechte Arm in die Höhe getrieben werden, weshalb man diesen nunmehr mit den Reitern beschwert, und

zwar setzt man zunächst einen der beiden größten Reiter auf den Anhängen, an dem sich schon der Senkkörper befindet. Sinkt nun der linke Arm tief herunter, so daß das Uebergewicht auf der linken Seite ist, so ist das spec. Gewicht der Flüssigkeit über 1, die Flüssigkeit ist also schwerer als Wasser.

Wir nehmen nun den kleineren Reiter zur Hand und setzen ihn auf den drittersten Einschnitt, also bei 3, und wollen nun annehmen, das Gleichgewicht sei hierdurch genau hergestellt, die Flüssigkeit hat dann das spec. Gewicht 1,03; würde das Gleichgewicht erst durch den darauf folgenden noch kleineren Reiter hergestellt worden sein und säße derselbe auf dem Einschnitt 1, so wäre nunmehr das spec. Gewicht der Milch 1,031.

Bestimmung der Trockensubstanz der Milch.

Dieselbe wird ermittelt, indem man ca. 5 g der gut gemischten Milch in einer Nidelschale mit etwa 5 g gewaschenem, ausgeglühtem Quarzsande bis zur Trockne verdampft. Nidelschale und Sand und Milch müssen genau gewogen sein und empfiehlt es sich, zum Umrühren sich noch eines Glasstäbchens zu bedienen, welches auch mit zu wägen ist.

Man läßt die Schale mit Inhalt ca. 1 Stunde im Trockenschrank bei 105° C. stehen und wägt dieselbe nach dem Erkalten, oder man trocknet so lange bei 100° C., bis Constanz des Gewichtes eingetreten ist.

Beispiel: Milch, ca. 5 g	53,2600
Nidelschale und Sand und Glasstäbchen	47,2425
	6,0175 = Gewicht der Milch.

Nach dem Trocknen im Trockenschrank:

= 48,0620
— 47,2425 (Tara)
0,8195

Berechnung nach dem Ansatz $6,0175 : 0,8195 = 100 : x$
 $\frac{0,8195 \times 100}{6,0175} = 81,95 : 6,01 = 13,6$ Proc. Trockensubstanz.

Eine andere äußerst bequeme Methode ist die von Th. Dietrich.

Man benutzt hier Adam's poröses, dickes Filtrirpapier, in England unter dem Namen „White Demy Blotting Paper“ bekannt, zum Aufsaugen der Milch.

Ein 63 mm breiter, 577 mm langer, mit Aether entfetteter Papierstreifen wird nach dem Aufrollen in Ringe aus Platindraht geschoben, welche ungefähr einen Durchmesser von 35 mm haben, oder man behilft sich mit einer Stecknadel, welche quer durch die Patrone gesteckt wird, so daß die Spirale einen gewissen Halt bekommt. Dieselbe wird nun bei 100° C. im Trockenschrank getrocknet; darauf wägt man von der zu untersuchenden, gut durchgeschüttelten Milch etwa 5 cem in ein während der Operation des Wägens bedeckt gehaltenes Bechergläschen von der ungefähren Größe der Papierspirale ab und setzt die vorbereitete Papierspirale hinein; dieselbe saugt Milch schnell auf; man nimmt sie vorsichtig heraus und stellt sie mit dem oberen trockenen Ende noch unten auf einen Glasteller in einen Trockenschrank, während das von Milch entleerte Bechergläschen zurückgewogen wird.

Bestimmung des Fettgehaltes durch Gewichtsanalyse.

Nach etwa einstündigem Trocknen ist der Papierstreifen zur Fett-extraction geeignet. Man kann das Fett direct durch Wägen des extrahirten und von Aether befreiten Rückstandes und auch aus der Differenz des Papierstreifens vor und nach der Extraction bestimmen.

Die getrocknete Patrone wird im Soxhlet'schen Extractionsapparat (s. hinten Figur I) mittelst Aether extrahirt.

Der Aether wird aus dem Fettkolben abdestillirt, und der Kolben, der vorher gewogen war, wird, nachdem er im Trockenschranke bei 100° C. gewesen und nun von Aether befreit ist, wieder gewogen.

Differenz-Gewicht des Fettes wie vorher so oft gethan nach Procenten berechnet, giebt die Zahl für den Fettgehalt qu. Milch.

Der von Soxhlet unter Szombathi's Leitung construirte Extractionsapparat.

cf. Dr. med. Emil Pfeiffer (s. hinten Figur I).

Derselbe besteht im Wesentlichen aus einer weiten Glasröhre, in welche der zu extrahirende Gegenstand durch das obere vollständig offene Ende eingebracht wird; das untere Ende dieser Röhre ist verschlossen bis auf eine dicht am Boden derselben befindliche enge Oeffnung, an welche sich ein dünnes Glasrohr (c) ansetzt, welches zunächst senkrecht nach oben bis zur Mitte der weiten Röhre (bei d) ansteigt, dann in einem kurzen, halbkreisförmigen Bogen sich wieder senkrecht nach unten wendet, um sich in eine unterhalb des geschlossenen Bodens der weiten Röhre angelegte weniger weite Glasröhre einzusenken, in deren Lumen es bis zu deren unterem Ende verläuft.

Diese untere Glasröhre communicirt mit der oberen weiteren Glasröhre, trotzdem daß sie als ihre Fortsetzung erscheint, an ihrer Verbindungsstelle nicht, dagegen ist das Lumen der unteren Röhre mit dem Lumen der oberen Röhre durch eine seitlich eingelassene enge Glasröhre (b) in Verbindung, welche sich in die untere Röhre dicht unterhalb ihrer Verbindung mit der oberen Röhre einsenkt, in die obere Röhre oder an dem Anfange von deren oberem Drittel oder Viertel einmündet. In das obere offene Ende der weiten Röhre wird, wie erwähnt, der zu extrahirende Gegenstand eingebracht. Derselbe soll bis zu dem unteren geschlossenen Ende derselben hinabgeschoben werden, darf aber nicht höher in derselben hinaufgehen als bis zu d, d. h. dem Punkte, wo die enge gebogene Ausflußröhre ihre Umbiegungsstelle hat. Nach dem Einbringen des zu extrahirenden Gegenstandes wird das obere offene Ende der Röhre dadurch geschlossen, daß es auf einen genau in dasselbe passenden durchbohrten Kork aufgesteckt wird, welcher sich an dem unteren, gerade ausgezogenen Ende einer gläsernen Kühlschlange befindet, welche sich in einem gläsernen Gefäße mit sich beständig erneuerndem kühlen Wasser nach oben windet und über dem Wasserspiegel in eine gerade trichterartige Erweiterung übergeht.

Das untere Ende der unteren engeren Röhre wird ebenfalls durch einen durchbohrten Kork verschlossen, welcher auf einem kleinen, weithalsigen Kölbchen (a) aufsitzt. Der Verlauf der Extraction ist nun folgender: Das Kölbchen (a) am unteren Ende des Apparates wird zur Hälfte

oder zu zwei Dritttheilen mit Aether gefüllt (genau wie bei der Butteruntersuchung). Die Menge des Aethers muß so groß sein, daß sie das obere weitere Rohr, in welchem sich der zu extrahirende Gegenstand befindet, bis zu dem Punkte d $1\frac{1}{2}$ —2 mal ausfüllen kann. Setzt man jetzt unter das Kölbchen ein Bad mit warmem Wasser oder Glycerin, in welches das Kölbchen zum Theil eintaucht und welches so warm ist, daß der Aether in's Sieden kommt, so entwickeln sich reichliche Aetherdämpfe, welche zunächst in die untere engere Röhre aufsteigen und von hier durch das Verbindungsrohr (b) in das obere Ende der oberen weiteren Röhre und endlich in die Kühlschlange gelangen.

Hier werden die Aetherdämpfe verdichtet und der siedende Aether tropft durch das untere gerade ausgezogene Ende der Kühlschlange direct in das untere Ende der weiten Röhre, resp. auf den zu extrahirenden Gegenstand.

Um das Abtropfen, resp. Abfließen des Aethers zu erleichtern, muß das untere Ende der Kühlschlange schief abgestutzt (abgeschliffen) sein, etwa nach Art einer Schreibfeder.

Sobald sich in der unteren Hälfte der weiten Röhre um den zu extrahirenden Gegenstand so viel flüssiger Aether angesammelt hat, daß derselbe bis d und in der mit der weiten Röhre communicirenden engeren Röhre bis zu deren Umbiegungsstelle steigt, resp. sobald dieser Punkt etwas überschritten ist, wirkt die enge Röhre als Heber und führt den ganzen flüssigen Inhalt der weiteren Röhre, d. h. den Aether mit dem aufgelösten Fette, in das Kölbchen am unteren Ende des Apparates zurück.

Hier wird der Aether von Neuem zur Verdunstung gebracht, während das Fett zurück bleibt. Wenn man die Wärme des Wasserbades, in welches das Kölbchen eintaucht, durch eine untergesetzte ganz kleine Flamme soweit regulirt, daß die Wärme desselben eine gleichbleibende und demnach auch die Aetherentwicklung eine ganz continuirliche ist, geht dieses Spiel der Ansammlung von Aether um den zu extrahirenden Gegenstand und der Entleerung in das Kölbchen continuirlich weiter, d. h. der Gegenstand ist beständig von neuem Aether durchfeuchtet, welcher jedesmal nach wenigen Minuten wieder abgeführt wird.

Die Wärme des Wasserbades darf nicht so hoch sein, daß die Kühlschlange sich mit flüssigem Aether füllt oder derselbe gar durch das obere Ende ausfließt, da sonst zu großer Aetherverlust entsteht. Das obere Ende der Kühlschlange ist sogar am besten noch durch ein Häuschchen von entfetteter Baumwolle verschlossen, um die Aetherverdunstung auf ein möglichst geringes Maß zu reduciren. Regulirt man die unter dem Wasserbade befindliche Flamme genau, so geht das Spiel der Ueberpflügelung des zu extrahirenden Gegenstandes mit siedendem Aether und die Entleerung der gebildeten Fettlösung in das Kölbchen mit großer Regelmäßigkeit vor sich, und man kann es leicht erreichen, daß der Aether die weite Röhre bis d innerhalb einer Stunde 20—40 mal füllt und sich wieder aus ihr in das Kölbchen ergießt. Die Filterpatrone, welche man in dem Apparate extrahiren will, wird, wenn das zu extrahirende Product fest angetrocknet ist, unten etwas zusammengebogen und dann

mittelfst eines Glasstabes bis auf den Boden der weiteren Röhre hinabgeschoben.

Bestimmung des Milchfettes nach der aräometrischen Methode.

Der Vollständigkeit halber will ich nun noch die aräometrische Fettbestimmung von Fr. Soxhlet beschreiben, die denen willkommen sein wird, welche gerade im Besitze eines solchen Apparates sind, der seine Vorzüge insofern hat, als man dadurch schnell zum Ziele kommt.

Dieselbe gründet sich auf folgendes Princip:

Schüttelt man eine bestimmte Menge Milch mit Kalilauge und einer bestimmten Menge Aether, so nimmt der Aether alles Fett aus der Milch auf und es bildet sich eine Aetherfettlösung. Hat man dieses Verhältniß einmal durch gleichzeitige gewichtsanalytische Ermittlungen festgestellt, so läßt sich im gegebenen Falle aus dem specifischen Gewichte der Aetherfettlösung auf deren Gehalt an Fett schließen.

Zur Ausführung der Methode sind erforderlich:

1. Der (siehe hinten) abgebildete Apparat für die Ausführung der Dichtebestimmung mit den beigegebenen drei Meßröhren zum Abmessen von Milch, Kalilauge und Aether, welche auf das Stativ des Apparates aufgesteckt werden können, und mehrere Schüttelflaschen (a).
2. Kalilauge vom spec. Gewicht 1,26—1,27.
3. Wasserhaltiger (wassergesättigter) Aether.
4. Gewöhnlicher Aether.
5. Ein Gefäß von mindestens 4 Liter Inhalt mit Wasser, welches man auf die Temperatur von 17—18° C. zu bringen hat. Für die gleichzeitige Ausführung mehrerer Versuche muß das Gefäß entsprechend größer sein. Bei warmer Zimmertemperatur nimmt man 17°, bei kühler 18° C. als Anfangstemperatur.

Ausführung des Verfahrens:

Von der gründlich gemischten Milch, welche man auf 17½° C. (17—18°) abgekühlt, resp. erwärmt hat, mißt man 200 ccm ab, indem man die größte Pipette bis zur Marke vollsaugt; man läßt den Inhalt der Meßröhre in eine der Schüttelflaschen (a) von 300 ccm Inhalt auslaufen und entleert die Meßröhre schließlich durch Einblasen.

Auf gleiche Weise mißt man 10 ccm Kalilauge mit der kleinsten Pipette ab, fügt diese der Milch zu, schüttelt gut durch und setzt nun 60 ccm wasserhaltigen Aether zu, welchen man in der entsprechenden Meßröhre abgemessen hat.

Der Aether soll beim Einmessen eine Temperatur von 16,5—18,5° C. haben (17,5° C. normal). Nachdem die Flasche mittelfst eines Korkes oder Gummistöpsels gut verschlossen wurde, schüttelt man dieselbe ½ Minute heftig durch, setzt sie in das Gefäß mit Wasser von 17—18° C. und schüttelt die Flasche ¼ Stunde lang von ½ zu ½ Minute ganz leicht durch, indem man jedes Mal 3—4 Stöße in senkrechter Richtung macht. Nach weiterem ¼ stündigen ruhigen Stehen hat sich im oberen verjüngten Theile der Flasche eine klare Schicht angesammelt.

Die Ansammlung und Klärung dieser Schicht wird beschleunigt, wenn man in der letzten Zeit dem Inhalt der Flasche eine schwach drehende Bewegung verleiht.

Es ist gleichgiltig, ob sich die ganze Fettlösung an der Oberfläche angesammelt hat oder nur ein Theil, wenn dieser nur genügend groß ist, um die Sentzspindel zum Schwimmen zu bringen.

Die Lösung muß vollkommen klar sein. Bei sehr fettreicher Milch ($4\frac{1}{2}$ —5 Proc.) dauert die Abscheidung länger als die angegebene Zeit, manchmal aber ausnahmsweise 1—2 Stunden. In solchen Fällen, wie überhaupt, wenn man ein genügend großes Wassergefäß hat, ist es zweckmäßig, die wohlverschlossenen Flaschen horizontal zu legen.

Der hinten als Figur II abgebildete Apparat für die Dichtigkeitsbestimmungen ist wie folgt angeordnet:

Das Stativ trägt mittelst verstellbarer Ruffe einen Halter für das Kühlrohr A, an dessen Ablaufröhren sich kurze Kautschuk-Schläuche befinden.

Der Träger des Kühlrohrs ist um die wagerechte Achse drehbar, so daß das genannte Rohr in horizontale Lage gebracht werden kann.

Centrisch in dem Kühlrohr befestigt ist ein Glasrohr B, welches um 2 mm weiter ist als der Schwimmkörper des Aräometers, zu dessen Aufnahme es bestimmt ist. Um ein Verschließen des unteren Theiles durch das Aräometer oder ein Festklemmen desselben zu verhindern, sind an dem unteren Ende drei nach innen gerichtete Spitzen angebracht. Das obere offene Ende ist mittelst eines Korkes zu verschließen.

Das Aräometer C trägt auf der Scala des Stengels die Grade 66—43, welche dem spec. Gew. 0,766—0,743 bei $17\frac{1}{2}^{\circ}$ C. entsprechen.

Im Schwimmkörper des Aräometers befindet sich ein in $\frac{1}{5}^{\circ}$ nach Celsius getheiltes Thermometer, welches noch $\frac{1}{10}^{\circ}$ abzulesen gestattet.

Behufs Gebrauches taucht man den Kautschuk Schlauch des untern seitlichen Ablaufrohrs (b) am Kühler in das Gefäß mit Wasser, saugt am oberen Schlauch (c), bis der Zwischenraum des Kühlers sich mit Wasser gefüllt hat, und verschließt, indem man beide Schlauchenden durch ein Glasröhrchen vereinigt.

Man entfernt nun den Stöpsel der Schüttelflasche (a), steckt an dessen Stelle den Kork D (durch dessen beiden Durchbohrungen verschieden lange Knieröhre stecken) in die Mündung und schiebt das langschenklige Knierohr (s) soweit herunter, daß das Ende bis nahe an die untere Grenze der Aetherfetttschicht eintaucht. Nachdem man den kleinen Gummi-Blasebalg an das kurze Knierohr (e) gesteckt und den Kork in der Röhre (B) gelüftet hat, öffnet man den Quetschhahn (q) und drückt möglichst sanft die Kautschukfugel E; die klare Fettlösung steigt in das Aräometerrohr und hebt das Aräometer; wenn letzteres schwimmt, schließt man den Quetschhahn und befestigt den Kork im Aräometerrohr, um Verdunstung des Aethers zu vermeiden. Man wartet 1—2 Minuten, bis Temperaturengleichung stattgefunden hat, und liest den Stand der Scala ab, nicht ohne vorher die Spindel in die Mitte der Flüssigkeit gebracht zu haben, was durch Neigen des Knierohrs am beweglichen Halter und durch Drehen an der Schraube des Stativfußes sehr leicht gelingt.

Da das specifische Gewicht durch höhere Temperatur verringert, durch niedrige erhöht wird, so muß die Temperatur bei der Bestimmung des specifischen Gewichtes der Aetherfettlösung berücksichtigt werden. Man liest deshalb kurz vor und nach der Aräometerableseung die Temperatur der Flüssigkeit an dem Thermometer im Schwimmkörper auf $\frac{1}{10}^{\circ}$ C. ab.

War die Temperatur genau $17,5^{\circ}$ C., ist die Angabe des Aräometers ohne Weiteres verwendbar, im andern Falle hat man das abgelesene specifische Gewicht auf die Temperatur von $17,5^{\circ}$ C. zu reduciren; man zählt für jeden Grad Celsius, den das Thermometer mehr zeigt als $17,5^{\circ}$ C., einen Grad zum abgelesenen Aräometerstand hinzu und zieht für jeden Grad Celsius, den es weniger zeigt als $17,5^{\circ}$ C., einen Grad von demselben ab; doch soll hierbei die Abweichung von der mittleren Temperatur $17,5^{\circ}$ C. nicht mehr als 1° C. betragen. Aus dem für $17,5^{\circ}$ C. gefundenen specifischen Gewicht ergibt sich direct der Fettgehalt in Gewichtsprocenten aus der nachfolgenden Tabelle des Dr. med. Emil Pfeiffer.

Um nach Beendigung einer Untersuchung den Apparat für die folgende Bestimmung in Stand zu setzen, lichtet man den Kork der Schüttelflasche und läßt die Fettlösung in dieselbe zurückfließen. Hierauf gießt man das Aräometerrohr B voll mit gewöhnlichem Aether und läßt auch diesen abgießen. Treibt man mittelst des Blasebalgs einen kräftigen Luftstrom durch den ganzen Apparat, so erhält man denselben rasch rein und trocken.

Bei Magermilch oder abgerahmter Milch von circa 1 Proc. Fettgehalt bildet sich beim Schütteln mit der vorgeschriebenen Menge Kalilauge und Aether eine dicke gallertartige Masse, so daß sich nach tagelangem Stehen keine Spur einer Aetherfettschicht absetzt.

Um auch für diese Fälle die Methode anwenden zu können, bedient sich Fr. Soxhlet einer geringen Menge Seifenlösung.

Von einer Seifenlösung, am besten stearinsaurem Kalium — dasselbe wird bereitet, indem man 15 g von der Masse einer Stearinkerze mit 25 ccm Alkohol und 10 ccm der für die Ausführung der Bestimmung vorräthigen Kalilauge von 1,27 specifischem Gewicht einige Minuten im Wasserbade erhitzt, bis alles klar gelöst ist, und auf 100 ccm auffüllt — setzt man der in der Schüttelflasche eingemessenen Milch 0,4—0,5 ccm = 20 bis 25 Tropfen zu, schüttelt gut durch und verfährt sonst genau wie für ganze Milch vorgeschrieben ist.

Es ist natürlich bei Magermilch ein besonderes Aräometer für niedrige specifische Gewichte erforderlich. Die Correcturen für Temperatur über oder unter $17,5^{\circ}$ C. sind gleich wie bei der ganzen Milch.

Für die Ableesungen des procentischen Fettgehaltes aus dem specifischen Gewicht ist eine besondere Tabelle von Pfeiffer entworfen, die ich nachstehend beifüge.

Als Controle der Fettbestimmungs-Analyse kann man sich nun schließlich noch nachstehender Formel, von W. Fleischmann mitgetheilt, bedienen, welche zur Controle die besten Aufschlüsse giebt, ob man richtig gearbeitet hat.

Ich komme auf das von mir bei der Bestimmung der Trockensubstanz angeführte Beispiel zurück und sage:

die Milch hat spezifisches Gewicht 1,033,
Trockensubstanz hat ergeben 13,6.

Ist t = Trockensubstanz, f = Fettgehalt und s = spezifisches Gewicht,
so wird:

$$f = 0,833 t - 2,22 \frac{100 s - 100}{s}$$

$$0,833 \times 13,6 = 11,3288$$

$$1,033 \times 100 = 103,3$$

$$103,3$$

$$- 100,$$

$$3,300 : 1,033 = 3,19$$

$$3,19 \times 2,22 = 7,0818$$

$$11,3288$$

$$- 7,0818$$

$$4,2470 \text{ Proc. Fett.}$$

Es könnte in sanitärer Beziehung von Wichtigkeit sein, auch den Gehalt der Milch an phosphorsauren Salzen zu bestimmen, und verfährt man dann folgendermaßen:

20 g Milch werden in einer Platinschale auf dem Wasserbade getrocknet und zu Asche verbrannt. Mittelfst Salzsäure und Wasser wird die Asche gelöst und durch ein kleines Filter in einen 100 Kolben filtriert. Alsdann wird das Filter ausgewaschen und der Kolben mit destillirtem Wasser bis zur Marke angefüllt. Nachdem gut durchgeschüttelt worden ist, werden mit einer 50 cem Pipette 50 cem herausgenommen, diese im Becherglase mit Ammoniak alkalisch und mit Salpetersäure wieder sauer gemacht. Hierzu giebt man 100 cem Molubbdänsäure (150,0 molubbdänsaures Ammoniak gelöst in ca. $\frac{1}{2}$ l heißem Wasser und verdünnt bis auf 1 l. Diese Lösung gießt man in 1 l Salpetersäure vom spezifischen Gewicht 1,4, schüttelt gut um und läßt einige Tage stehen). Man stellt nun das Becherglas ca. 1 Stunde lang in ein Wasserbad bei annähernd 70 bis 80°, dann filtrirt man vorsichtig (ohne Verlust), so daß aber der gelbe Niederschlag größtentheils im Becherglase zurückbleibt.

Den Trichter hängt man nun über ein anderes Becherglas. Den im Glase gebliebenen gelben Niederschlag löst man in Ammoniak und gießt diese Lösung in das Filter, so daß das Filtrat in das Becherglas fällt. Man spült mit siedendem Wasser nach, bis das Filter von den letzten Spuren Phosphorsäure befreit ist. Zu dem Filter setzt man nun 10 cem Magnesia-Mixtur, rührt um und läßt mindestens 6 Stunden stehen.

Nun filtrirt man, wäscht mit verdünntem Ammoniak 1:3 aus, bis eine Probe des Filtrats mit Salpetersäure (NO_3H), angesäuert mit Silbernitrat, keinen Niederschlag mehr giebt.

Das Filter wird im Trockenschranke alsbald getrocknet, dann gewogen, im Platintiegel verascht, wieder gewogen und so das Gewicht der phosphorsauren Magnesia ermittelt, welches mit 0,64* multiplicirt, die ihm entsprechende Menge Phosphorsäure-Anhydrid giebt.

* Siehe Factoren-Tabelle S. 78—80.

Tabelle,

den Fettgehalt der ganzen Milch angehend, in Gewichtsprocenten nach dem
specifischen Gewicht der Aetherfettlösung bei 17,5° C. nach Soxhlet.

Spec. Gew.	Fett Proc.	Spec. Gew.	Fett Proc.	Spec. Gew.	Fett Proc.	Spec. Gew.	Fett Proc.	Spec. Gew.	Fett Proc.
43,0	2,07	47,7	2,61	52,3	3,16	56,9	3,74	61,5	4,39
43,1	2,08	47,8	2,62	52,4	3,17	57,0	3,75	61,6	4,40
43,2	2,09	47,9	2,63	52,5	3,18	57,1	3,76	61,7	4,42
43,3	2,10	48,0	2,64	52,6	3,20	57,2	3,78	61,8	4,44
43,4	2,11	48,1	2,66	52,7	3,21	57,3	3,80	61,9	4,46
43,5	2,12	48,2	2,67	52,8	3,22	57,4	3,81	62,0	4,47
43,6	2,13	48,3	2,68	52,9	3,23	57,5	3,82	62,1	4,48
43,7	2,14	48,4	2,70	53,0	3,25	57,6	3,84	62,2	4,50
43,8	2,16	48,5	2,71	53,1	3,26	57,7	3,85	62,3	4,52
43,9	2,17	48,6	2,72	53,2	3,27	57,8	3,87	62,4	4,53
44,0	2,18	48,7	2,73	53,3	3,28	57,9	3,88	62,5	4,55
44,1	2,19	48,8	2,74	53,4	3,29	58,0	3,90	62,6	4,56
44,2	2,20	48,9	2,75	53,5	3,30	58,1	3,91	62,7	4,58
44,3	2,22	49,0	2,76	53,6	3,31	58,2	3,92	62,8	4,59
44,4	2,23	49,1	2,77	53,7	3,33	58,3	3,93	62,9	4,61
44,5	2,24	49,2	2,78	53,8	3,34	58,4	3,95	63,0	4,63
44,6	2,25	49,3	2,79	53,9	3,35	58,5	3,96	63,1	4,64
44,7	2,26	49,4	2,80	54,0	3,37	58,6	3,98	63,2	4,66
44,8	2,27	49,5	2,81	54,1	3,38	58,7	3,99	63,3	4,67
44,9	2,28	49,6	2,83	54,2	3,39	58,8	4,01	63,4	4,69
45,0	2,30	49,7	2,84	54,3	3,40	58,9	4,02	63,5	4,70
45,1	2,31	49,8	2,86	54,4	3,41	59,0	4,03	63,6	4,71
45,2	2,32	49,9	2,87	54,5	3,43	59,1	4,04	63,7	4,73
45,3	2,33	50,0	2,88	54,6	3,45	59,2	4,06	63,8	4,75
45,4	2,34	50,1	2,90	54,7	3,46	59,3	4,07	63,9	4,77
45,5	2,35	50,2	2,91	54,8	3,47	59,4	4,09	64,0	4,79
45,6	2,36	50,3	2,92	54,9	3,48	59,5	4,11	64,1	4,80
45,7	2,37	50,4	2,93	55,0	3,49	59,6	4,12	64,2	4,82
45,8	2,38	50,5	2,94	55,1	3,51	59,7	4,14	64,3	4,84
45,9	2,39	50,6	2,96	55,2	3,52	59,8	4,15	64,4	4,85
46,0	2,40	50,7	2,97	55,3	3,53	59,9	4,16	64,5	4,87
46,1	2,42	50,8	2,98	55,4	3,55	60,0	4,18	64,6	4,88
46,2	2,43	50,9	2,99	55,5	3,56	60,1	4,19	64,7	4,90
46,3	2,44	51,0	3,00	55,6	3,57	60,2	4,20	64,8	4,92
46,4	2,45	51,1	3,01	55,7	3,59	60,3	4,21	64,9	4,93
46,5	2,46	51,2	3,03	55,8	3,60	60,4	4,23	65,0	4,95
46,6	2,47	51,3	3,04	55,9	3,61	60,5	4,24	65,1	4,97
46,7	2,49	51,4	3,05	56,0	3,63	60,6	4,26	65,2	4,98
46,8	2,50	51,5	3,06	56,1	3,64	60,7	4,27	65,3	5,00
46,9	2,51	51,6	3,08	56,2	3,65	60,8	4,29	65,4	5,02
47,0	2,52	51,7	3,09	56,3	3,67	60,9	4,30	65,5	5,04
47,1	2,54	51,8	3,10	56,4	3,68	61,0	4,32	65,6	5,05
47,2	2,55	51,9	3,11	56,5	3,69	61,1	4,33	65,7	5,07
47,3	2,56	52,0	3,12	56,6	3,71	61,2	4,35	65,8	5,09
47,4	2,57	52,1	3,14	56,7	3,72	61,3	4,36	65,9	5,11
47,5	2,58	52,2	3,15	56,8	3,73	61,4	4,37	66,0	5,12
47,6	2,60	—	—	—	—	—	—	—	—

Tabelle,

angehend den Fettgehalt der Magermilch, in Gewichtsprocenten nach dem spezifischen Gewicht der Aetherfettlösung bei 17° C. nach Sorghlet.

Spec. Gew.	Fett Proc.	Spec. Gew.	Fett Proc.	Spec. Gew.	Fett Proc.	Spec. Gew.	Fett Proc.	Spec. Gew.	Fett Proc.
21,1	0,00	25,5	0,41	29,9	0,82	34,3	1,22	38,7	1,64
21,2	0,01	25,6	0,42	30,0	0,83	34,4	1,23	38,8	1,65
21,3	0,02	25,7	0,43	30,1	0,84	34,5	1,24	38,9	1,66
21,4	0,03	25,8	0,44	30,2	0,85	34,6	1,24	39,0	1,67
21,5	0,04	25,9	0,45	30,3	0,86	34,7	1,25	39,1	1,68
21,6	0,05	26,0	0,46	30,4	0,87	34,8	1,26	39,2	1,69
21,7	0,06	26,1	0,47	30,5	0,88	34,9	1,27	39,3	1,70
21,8	0,07	26,2	0,48	30,6	0,88	35,0	1,28	39,4	1,71
21,9	0,08	26,3	0,49	30,7	0,89	35,1	1,29	39,5	1,72
22,0	0,09	26,4	0,50	30,8	0,90	35,2	1,30	39,6	1,73
22,1	0,10	26,5	0,50	30,9	0,91	35,3	1,31	39,7	1,74
22,2	0,11	26,6	0,51	31,0	0,92	35,4	1,32	39,8	1,75
22,3	0,12	26,7	0,52	31,1	0,93	35,5	1,33	39,9	1,76
22,4	0,13	26,8	0,53	31,2	0,94	35,6	1,34	40,0	1,77
22,5	0,14	26,9	0,54	31,3	0,95	35,7	1,34	40,1	1,78
22,6	0,15	27,0	0,55	31,4	0,95	35,8	1,35	40,2	1,79
22,7	0,16	27,1	0,56	31,5	0,96	35,9	1,36	40,3	1,80
22,8	0,17	27,2	0,57	31,6	0,97	36,0	1,37	40,4	1,81
22,9	0,18	27,3	0,58	31,7	0,98	36,1	1,38	40,5	1,82
23,0	0,19	27,4	0,59	31,8	0,99	36,2	1,39	40,6	1,83
23,1	0,20	27,5	0,60	31,9	1,00	36,3	1,40	40,7	1,84
23,2	0,21	27,6	0,60	32,0	1,01	36,4	1,41	40,8	1,85
23,3	0,22	27,7	0,61	32,1	1,02	36,5	1,42	40,9	1,86
23,4	0,23	27,8	0,62	32,2	1,02	36,6	1,43	41,0	1,87
23,5	0,24	27,9	0,63	32,3	1,04	36,7	1,44	41,1	1,88
23,6	0,25	28,0	0,64	32,4	1,05	36,8	1,45	41,2	1,89
23,7	0,25	28,1	0,65	32,5	1,05	36,9	1,46	41,3	1,90
23,8	0,26	28,2	0,66	32,6	1,06	37,0	1,47	41,4	1,91
23,9	0,27	28,3	0,67	32,7	1,07	37,1	1,48	41,5	1,92
24,0	0,28	28,4	0,68	32,8	1,08	37,2	1,49	41,6	1,93
24,1	0,29	28,5	0,69	32,9	1,09	37,3	1,50	41,7	1,94
24,2	0,30	28,6	0,70	33,0	1,10	37,4	1,51	41,8	1,95
24,3	0,30	28,7	0,71	33,1	1,11	37,5	1,52	41,9	1,96
24,4	0,31	28,8	0,72	33,2	1,12	37,6	1,53	42,0	1,97
24,5	0,32	28,9	0,73	33,3	1,13	37,7	1,54	42,1	1,98
24,6	0,33	29,0	0,74	33,4	1,14	37,8	1,55	42,2	1,99
24,7	0,34	29,1	0,75	33,5	1,15	37,9	1,56	42,3	2,00
24,8	0,35	29,2	0,76	33,6	1,15	38,0	1,57	42,4	2,01
24,9	0,36	29,3	0,77	33,7	1,16	38,1	1,58	42,5	2,02
25,0	0,37	29,4	0,78	33,8	1,17	38,2	1,59	42,6	2,03
25,1	0,38	29,5	0,79	33,9	1,18	38,3	1,60	42,7	2,04
25,2	0,39	29,6	0,80	34,0	1,19	38,4	1,61	42,8	2,05
25,3	0,40	29,7	0,80	34,1	1,20	38,5	1,62	42,9	2,06
25,4	0,40	29,8	0,81	34,2	1,21	38,6	1,63	43,0	2,07

Zum Beispiel: Asche 9,8180
 Platintiegel tarirt wiegt 9,7895
 0,0285
 $0,0285 \times 0,64 = 0,018240$
 $0,018 : 10 = x : 100$
 $10 : 1,8 = 0,18$
 $0,18 \times 2 \times 5$ (weil 20 g Milch) = 1,8 Proc.
 1,8 Proc. P_2O_5 Phosphorsäure (Anhydrid).

Polizeiliche Maßnahmen.

Die Polizei-Beamten, die zur Milch-Controle bestimmt sind, messen die Milch mittelst eines Aräometers. Da bekanntlich der Fettgehalt die Milch leichter macht, so ist es möglich, daß bei sehr hohem Fettgehalte das specifische Gewicht der Milch unter die polizeiliche Norm herabsinkt, trotzdem die Milch noch besser ist als solche, deren Gewicht innerhalb der Grenzen läge. Um unnöthigen Beanstandungen vorzubeugen, ist es daher rathsam, bei Messungen der Milch mittelst Aräometers nicht allein auf das specifische Gewicht, sondern auch auf die äußerlich wahrnehmbaren Eigenschaften der Milch Rücksicht zu nehmen.

Man sollte es kaum glauben, aber dennoch ist es mir vorgekommen, daß Marktmilch mit Mehl vermischt war, und gab hierüber die Prüfung mit Jodtinktur (Lösung von Jod in Alkohol) den sichersten Aufschluß.

Zuletzt seien noch einige Milchfehler erwähnt.

Die blaue Milch.

Ich untersuchte seiner Zeit eine Milch, die anscheinend normal war, über welche aber Klage geführt wurde, daß sie beim Sauerwerden sich dadurch von normaler Milch unterscheiden solle, daß auf ihrer Oberfläche nach längerem oder kürzerem Stehen blaue Flecke sichtbar wurden. Die Untersuchung, die zunächst so ausgeführt wurde, daß die Milch mehrere Tage im Zimmer sich selbst überlassen blieb, wobei sich denn auch thatsächlich große und kleine blaue (bis zur Größe eines Dreimarkstückes) Flecke auf der Oberfläche zeigten, die der Milch ein ekelhaftes, abnormales Aussehen gaben, bestätigte die Richtigkeit der Behauptung. Bei der mikroskopischen und bacteriologisch-biologischen Untersuchung der blauen Flecke ergab sich die Ursache derselben in Gestalt zahlreicher Bacillen, des Bacillus cyanogenus. Wie weit solche Milch, die jedenfalls öfter im täglichen Verkehr vorkommen mag, der menschlichen Gesundheit schädlich ist, mag dahingestellt bleiben, jedenfalls aber dürfte sie vom Verkehr auszuschließen sein, weil sie bei Ernährung von Kindern, wenn auch nicht erwiesener Maßen gefährlich, doch ihr Verkauf zur Beunruhigung und Beängstigung des Publikums führen muß. Es ist wohl hier die Stelle, um noch einige andere abnormale Erscheinungen der Milch, dieses wichtigen Nahrungsmittels für die gesammte Menschheit, zu besprechen, die zuweilen vorzukommen pflegen.

Die rothe Milch.

Diese Erscheinung hat ihre Ursache darin, daß in der Milch Bacillen enthalten sind, die einen rothen Farbstoff erzeugen, oder aber auch, daß Blut zur Milch hinzugetreten ist.

Die schleimige oder fadenziehende Milch

ist eine eigenthümliche Erscheinung, die darin besteht, daß die Milch Faden zieht. Es sind auch hier Bacterien, die diese Erscheinung veranlassen, besonders ist der *Bacillus lactis viscosus* (Adamek) als die Ursache dieser Eigenartigkeit erkannt.

Die geltige Milch,

sowie die rässe oder salzige Milch, auch die bittere Milch genannt, scheinen auch solche Milchfehler zu sein, die möglicher Weise durch die Lebendthätigkeit von Mikroorganismen bedingt werden.

Das Käsigwerden der Milch,

eine Erscheinung der Milch, die darin besteht, daß die Milch oder der Rahm ohne Eintritt einer Säuerung beim Stehen rasch und vorzeitig käsig wird, ist ebenfalls auf die Lebensprocesse von Bacillen zurückzuführen, unter denen namentlich der Buttersäure-Bacillus (*Clostridium butyricum*) eine vornehme Rolle spielt. So sind alle diese Fehler der Milch, von denen es noch mehrere giebt, auf Bacillen zurückzuführen, so daß die Untersuchung solcher mit Fehler behafteter Milch meist aus dem Rahmen der rein chemisch-analytischen Methode heraustritt und auf bacteriologisch-biologische Weise zu führen ist.

3. Der Käse.

Seit Alters her wird die Eigenschaft der Schleimhaut des Magens junger Kälber benutzt, um die Milch in der Käsebereitung zum Gerinnen zu bringen, oder was das Nämlche ist, die Scheidung des Käses von den übrigen Bestandtheilen der Milch.

Durch Zusatz einer beliebigen Säure, wodurch das Alkali hinweggenommen wird, scheidet sich der Käse in seinem unlöslichen Zustande ab. Die für das Gerinnen der Milch unentbehrliche Säure wird aber in der Käsebereitung nicht zugefügt, sondern in der süßen Milch auf Kosten des vorhandenen Milchzuckers erzeugt.

Lassen wir beispielsweise eine kleine Menge Wasser mit einem Stückchen Labmagen über Nacht in Berührung, so nimmt es eine minimale Menge der in Fersehung übergegangenen Schleimhaut auf, setzt man etwas Milch hinzu, so überträgt sich der Zustand derselben nicht dem Käse, sondern dem Milchzucker, dessen Elemente sich in Milchsäure umsetzen, wodurch das Alkali neutralisirt und der Käse zum Abscheiden gebracht wird.

Der frische, weiße, durch Auspressen und Salzzusatz von dem Wasser und Milchzucker sorgfältig befreite Käse ist ein Gemenge von Butter und Käsestoff; - er enthält allen phosphorsauren Kalk und einen Theil des phosphorsauren Natrons der Milch; beim Aufbewahren in kühlen Räumen geht eine Reihe von Veränderungen in ihm vor, in deren Folge er ganz

neue Eigenschaften gewinnt; er wird allmählich durchscheinend, nimmt eine schwach saure Reaction und den eigenthümlichen Käsegeschmack und Käsegeruch an.

Zusammensetzung verschiedener Käse-Arten.

Wasser	Stickstoff-Substanz	Fett	Milchzucker	Asche
39,09	25,09	29,05	2,22	4,35

Verfälschungen des Käses.

Wie bei der Butter, so ist auch bei dem Käse das Färben mit gelben Farbstoffen im Gebrauch.

Man wendet hier Curcuma, Saflor, Orlean, Martinsgelb, Ringelblumen zc. und außerdem wie bei der Butter auch Salbei-Blätter an.

Nachweis der Färbemittel.

Man erwärmt 50—100 g Käse oder Butter mit 100—200 ccm Wasser bis zum Schmelzen, schüttelt gut durch und filtrirt durch ein nasses Filter. Zu den folgenden Reactionen werden nun Theile dieses Filtrates verwendet:

- entsteht durch Zusatz von Alkalien braune Färbung, so ist Curcuma vorhanden;
- entsteht durch Zusatz von concentrirter Schwefelsäure blaue Färbung, so ist, wenn sich durch Zusatz von Wasser schmutzig grüne Flecke abscheiden, Orlean vorhanden, geht dagegen die blaue Färbung in Violett über und bewirkt in einer anderen Probe Citronensäure eine grasgrüne Färbung, so ist Saflor vorhanden;
- bewirkt ein Zusatz von Salzsäure einen krystallinischen Niederschlag unter gleichzeitiger Entfärbung, so ist „Dinitroresolnatrium“ vorhanden; dasselbe geht beim Schütteln der Flüssigkeit mit Benzol in letzteres über und färbt dasselbe gelb. Tritt bei Bildung des hellgelben Niederschlages keine Entfärbung ein, so ist Martinsgelb vorhanden;
- bildet sich durch Zusatz von Zinnchlorür ein flockiger Niederschlag von schwärzlich-brauner Farbe, so soll „Safran“ verwandt worden sein.

Zusatz von Stärkemehl und Kartoffelbrei.

Der qualitative Nachweis ist für uns hier völlig genügend und geschieht nach der Extraction des Fettes durch das Mikroskop (siehe hinten: Stärke-Illustrationen).

Mineralische Zusätze.

Durch Bestimmung und Untersuchung der Asche event. (spectral-analytisch).

Fremde Fette

findet man durch Extraction des Käses mit Aether und Untersuchung des Extractes genau wie bei der Butter (siehe diese).

Urin-Nachweis.

(König.)

Zum Nachweis dieser unsauberen Manipulation behandelt man ca. 100 g der fein geriebenen Käsemasse mit verdünnter Natronlauge filtrirt,

erhitzt das Filtrat zum Kochen und gießt es in verdünnte heiße Schwefelsäure. Die sich hierbei abscheidende, krystallinische Masse wird filtrirt, mit kaltem Wasser ausgewaschen und in einer Porzellanschale mit Salpetersäure zur Trodne verdampft. Der etwa verbleibende röthliche Rückstand färbt sich auf Zusatz von Ammoniak purpurroth, auf weiteren Zusatz von Kali blau. Durch diese Murexidprobe lassen sich sehr geringe Mengen Harnsäure nachweisen.

Käsegift.

In der That konnte C. Vaughan in Käsen, deren Genuß die Erkrankung von 300 Personen zur Folge gehabt hatte, durch Extraction mit Alkohol und Verdampfen des Letzteren bei niedriger Temperatur nadelförmige Krystalle darstellen, welche auf der Zungenspitze eine scharfe, brennende Empfindung, Trockenheit und Constriction im Schlunde, sowie Diarrhöe hervorriefen. Er stellte einen wässerigen Auszug aus dem Käse her, versetzte mit Natronlauge im Ueberschuß, durchschüttelte mit Aether, ließ diesen in der Kälte verdunsten, löste den Rückstand in Wasser und durchschüttelte abermals mit Aether; beim Verdunsten dieses Aetherauszuges im Vacuum hinterblieben dieselben nadelförmigen Krystalle, welche die obigen Wirkungen hervorriefen.

Ich selbst hatte Gelegenheit, eine der **amtlichen Untersuchungsstelle Magdeburg** eingelieferte Käseprobe zu untersuchen, bei welcher objectiv auch dieses Käsegift nachgewiesen werden konnte.

Attest für Herrn

Der uns zur Untersuchung überwiesene Käse

Verpackung: Papier

wurde auf event. giftige Substanzen, sowie auf event. sonstige Ursachen der Erkrankung derjenigen Personen, welche ihn genossen hatten, geprüft.

Das Resultat ist das Folgende:

Der qu. Käse war völlig frei von mineralischen Giften. Ebenso lieferte die eingehendste Untersuchung auf organische Gifte, sowie diejenige auf **Urin**, mit welchem man zuweilen Käse reif zu machen pflegt, ein völlig negatives Resultat.

Die Asche des Käses bestand lediglich aus:

1. Chlornatrium,
2. phosphorsauren Salzen,

aus welchen beiden Factoren die Asche des Käses immer zu bestehen pflegt. Die Ursache der durch den Genuß des qu. Käses herbeigeführten Erkrankung ist in Folgendem zu suchen:

Aus dem wässerigen Auszuge des qu. Käses ließ sich nach Zusatz von Natronlauge durch Ausschütteln mit Aether, Lösen des hinterbliebenen Rückstandes mit Wasser und wiederholtes Ausschütteln mit Aether eine **krystallinische Substanz** isoliren, welche die Eigenschaften des sogenannten Käsegiftes besaß.

Dieses Käsegift pflegt öfter die Ursache von acuten Erkrankungen zu sein und gehört offenbar der Klasse der Ptomaine an.

4. Das Schweineschmalz.

Schmalz soll eigentlich reines Schweinefett sein. Jedoch sind recht viele im Handel vorkommende Schmalzsorten nicht reines Schweinefett.

Eins der gewöhnlichsten Verfälschungsmittel ist Rindertalg. Wenn schon die Erkennung der Margarine in der Butter mit Schwierigkeiten verknüpft ist, so ist die des Talges im Schweinefett noch schwieriger. Nur die mikroskopische Untersuchung führt hier zum Resultat. Man läßt zu diesem Zwecke das zweifelhafte Schmalz aus seiner ätherischen Lösung unter dem Mikroskop auf dem Objectglase auskrystallisiren. Dabei zeigt sich Folgendes: Die Krystalle des Talges sind gebogen, F-förmig oder oval.

Bei einiger Uebung gelingt es auch hier bald, sichere Schlüsse zu ziehen. Man sagt auch wohl, die Hübel'sche Jodzahl sei maßgebend für die Reinheit des Schmalzes, aber es wird sich zeigen, aus welchem Grunde dies nicht der Fall ist.

Betrachten wir zuvor ein anderes Verfälschungsmittel des Schmalzes, das Baumwollsaatöl. Das Baumwollsaatöl, jenes Del, welches beim Pressen des Baumwollsamens neben dem als Futtermittel geschätzten Baumwollsaatmehl in großen Mengen gewonnen wird, ist öfters im Schmalz enthalten und wird, da es sehr niedrig im Preise steht, häufig gebraucht, um dem Schmalz eine weichere Consistenz zu geben. Es ist natürlich auch als eine Verfälschung im Sinne des Nahrungsmittelgesetzes zu bezeichnen, wenn ein Schmalz Baumwollsaatöl enthält, und dienen zu seinem Nachweis, der mit Sicherheit geführt werden kann, verschiedene Methoden.

1. Die Salpetersäure-Probe: Diese wird für uns am bequemsten sein und ist auch für den Drogisten *re. völlig* hinreichend.

Salpetersäure von 1,37 spec. Gewicht wird mit dem gleichen Volumen geschmolzenen Schmalzes geschüttelt, tritt kaffeebraune Färbung ein, so ist der Nachweis erbracht.

Diese Probe ist in vieler Beziehung der

2. Bechprobe vorzuziehen (Benedict), da letztere bei älteren Schmalzsorten häufig negativ ausfällt. (Ferner giebt zuvor erhitztes Baumwollsaatöl mit alkoholischer Silberlösung keine Reaction, ein Umstand, den sich die amerikanischen Fabriken zu Nutzen machen.)
3. Die Raoumense'sche Probe.
4. Die Welmann'sche Reaction.

Es würde zu weit führen, alle diese schönen Reactionen zu beschreiben, und es mag nur gesagt sein, daß die erste, zweite und vierte auf der Eigenschaft des Baumwollsaatöles beruhen, reducirend zu wirken, während die dritte auf der Temperaturerhöhung beruht, welche beim Mischen von Baumwollsaatöl mit Schwefelsäure eintritt.

Eine andere Eigenschaft des Baumwollsaatöles ist seine hohe Jodzahl, und das ist der Grund, weshalb die Jodzahl ihre Bedeutung bei der Beurtheilung von Schweinefett einbüßt. (Beiläufig gesagt, drückt die Hübel'sche Jodzahl die Menge Jod in Procenten aus, die ein Fett zu addiren im Stande ist.)

Diese Jodzahl des Schmalzes ist nämlich ungefähr 60, die Jodzahl des Talges liegt ungefähr bei 35, die Jodzahl des Baumwollsaatöles ungefähr bei 100. Es ist leicht ersichtlich, daß Gemenge von Talg und Baumwollsaatöl eine Jodzahl haben können, die dem reinen Schweinefett eigen ist.

Ein anderes Verfälschungsmittel des Schmalzes ist das Erdnußöl, das Del jener bekannten Frucht der *Arachis hypogaea*, die uns durch das Erdnußmehl, ein beliebtes Futtermittel, und durch den neuerdings im Handel erschienenen Erdnuß-Kaffee in Erinnerung gebracht wird.

Man erkennt das Erdnußöl in dem Schmalze durch die Gegenwart seiner ihm eigenthümlichen Fettsäure: der Arachinsäure. Bekanntlich besteht das Schmalz aus den Glycerinäthern, der Palmitinsäure, der Stearinsäure und der Oleinsäure.

Beim Verseifen des Schmalzes, wobei die Fettsäuren an Alkali gebunden werden, erhält man nach Isolirung der einzelnen Fettsäuren, falls das Schmalz Erdnußöl enthielt, eine Fettsäure, die sich von den Genannten wesentlich unterscheidet, die Arachinsäure.

Dieselbe wird rein erhalten durch wiederholte Krystallisation, weil sie schwerer löslich ist; sie zeigt auch einen höheren Schmelzpunkt, ihr charakteristisches Erkennungsmerkmal liegt jedoch in ihrer eigenthümlichen Krystallisation, deren Bilde unter dem Mikroskop einige Aufmerksamkeit geschenkt werden soll.

Da schießen zunächst Nadelchen an, die sich dann zu sehr verästelten, außerordentlich charakteristischen Baumzweigen ähnlichen Gebilden vereinigen, deren Eigenart den Kenner niemals irre führen kann.

Es ist demnach ein solch mikroskopisches Bild von größter Bedeutung, und, um es zu fixiren, ist nichts so geeignet, als seine photographische Aufnahme.

Man photographirt deshalb solche beweiskräftige Bilder, so daß die Photogramme Jedem vorgelegt werden können. Wüßten sich viele der Herren Fachgenossen auch noch mit dem Mikroskop befreunden, um uns ihre Beobachtungen an geeigneter Stelle kund zu geben.

Eine sehr häufig vorkommende Verfälschung des Schmalzes besteht nun noch in Wasser. Um so große Mengen Wasser, wie man sie bis zu 40 Proc. darin gefunden hat, mit dem Fett zu verbinden, ohne daß es sichtbar wird, setzt man ihm etwas Aetzalkali oder Aetznatron zu.

Um diesen Betrug zu entdecken, schmilzt man 50 g Fett in einem geschlossenen Gefäß auf dem Wasserbad, läßt es einige Zeit bei dieser Temperatur stehen und dann erkalten. In das erstarrte Fett macht man ein Loch, läßt das unter der Fettdecke angesammelte Wasser in ein gemogenes Schälchen ablaufen und wägt das Wasser. Reagirte das Wasser alkalisch, so beweist dies Aetzalkali oder Aetznatron.

Zur Bestimmung einer Ranzidität löst man 10 g Fett in 30—40 g säurefreien Aether in einem Kölbchen, setzt Phenolphthaleinlösung hinzu und titrirt mit $\frac{1}{10}$ Normallauge (siehe Butter).

5. Das Fleisch.

Das uns als höchwichtiges Nahrungsmittel dienende Fleisch besteht aus den großen Muskelmassen der Thiere und wird durch verschiedene Form-Elemente gebildet, unter denen die eigentlichen Muskelfasern den überwiegenden Theil ausmachen. Letztere werden durch Bindegewebe zusammengehalten, die Muskelbündel sind durchsetzt von Blutgefäßen, die im Leben die Ernährungsflüssigkeit zuführen, und von Lymphgefäßen, die zur Sammlung und Ableitung von Flüssigkeiten aus den einzelnen Organen dienen. Chemisch betrachtet, besteht das Fleisch aller Thiere aus mit Wasser durchtränktem Eiweiß, Fett und wenig Salzen. Abgesehen von dem Fettgehalt, so enthält das Fleisch in runden Zahlen 76 Proc. Wasser, 23 Proc. Eiweißstoffe, theils löslich, theils unlöslich, und 1 Proc. Salz, unter denen Phosphate des Kali und der Magnesia vorwaltend sind. Außer diesen Hauptbestandtheilen kommen in der Fleischflüssigkeit noch verschiedene andere Stoffe, immer aber in verhältnißmäßig kleiner Menge vor; hierher gehört Fleischmilchsäure, die erst nach dem Tode entsteht, ferner Inosinsäure, Kreatin, Kreatinin, Hypoxanthin, Carnin, Inosin, ferner die Producte der Stoffmetamorphose, Harnsäure, Harnstoff u. a. Mögen alle diese Stoffe auf den Wohlgeschmack des Fleisches einwirken und mögen sie beim Genuß anregend auf das Nervensystem wirken, so ist doch der Nahrungswertb des Fleisches durch seinen Gehalt an Eiweißstoffen bedingt.

Von wesentlichstem Einfluß auf die Zusammensetzung des Fleisches ist der wechselnde Fettgehalt, und hierfür einen Anhalt zu haben, mögen folgende Zahlen dienen, die die procentische Zusammensetzung verschiedener Sorten von Fleisch geben.

	Wasser	Protein	Fett	N. freier Extract	Asche
Fettes Ochsenfleisch	55,42	17,9	26,38	—	1,08
Mageres	76,71	20,78	1,5	—	1,28
Fettes Kuhfleisch	70,96	19,86	7,70	0,41	1,07
Mageres	76,35	20,54	1,78	—	1,32
Fettes Kalb	72,31	18,88	7,41	0,07	1,33
Mageres Kalb	78,82	19,85	0,82	—	0,5
Halbfetter Hammel	75,99	17,11	5,77	—	1,33
Pferdefleisch	72,50	19,9	6,8	—	1,1
Fettes Schwein	47,40	14,5	37,3	—	0,71
Mageres	74,27	21,71	2,55	0,46	1,01
Lapins, Kaninchen	66,85	21,47	9,76	0,75	2,17
Hase	76,16	32,34	1,92	1,19	1,18
Hühn	75,76	19,77	1,92	1,42	1,13
Haushuhn, mager	76,22	19,72	1,42	1,27	1,37
" fett	70,06	18,49	9,34	1,20	0,91
Ente	70,82	22,65	3,11	2,33	1,09
Gans, fett	38,02	15,91	45,59	—	8,48

	Wasser	Protein	Fett	N. freier Extract	Nische
Taube	75,10	22,14	1,00	0,76	1,00
Hering	80,71	10,11	7,11	—	2,07
Schellfisch	80,97	17,09	0,35	—	1,64
Hecht	79,59	18,34	0,51	0,63	0,93
Karpfen	79,97	21,86	1,09	—	1,33
Muster	83,69	4,95	0,37	2,62	2,37

Die chemischen Untersuchungen des Fleisches gehen nach dem allgemeinen Modus vor sich. — Die Bestimmung der löslichen Extractstoffe im Wasser geschieht in folgender Weise:

50 g fettfreies Fleisch wird zerkleinert und wiederholt mit kaltem Wasser extrahiert.

Extract auf 1000 aufgefüllt, hiervon nimmt man aliquote Theile:

1. Zur Bestimmung der Gesamt-Trockensubstanz durch Eindampfen und Trocknen bei 105° C.
2. Gesamt-Stickstoff nach Kjeldal.

Als anzuwendende Menge der Substanz nimmt man bei Fleisch, Fleischextracten, Brodmehl zc. 1 g in Arbeit.

Flüssigkeiten dampft man in den sogenannten Stickstoffkolben entweder direct oder unter Zusatz von etwas Schwefelsäure ein und verfährt wie bei den festen Körpern.

Ausführung der Bestimmung des Stickstoffes (Eiweiß).

Zu der Substanz im Stickstoffkolben (eigens zu diesem Zweck hergestellte Kaliglas Kolben mit langem Hals) giebt man 25 ccm Schwefelsäure und nach einigen Minuten 0,7 g Quecksilberoxyd hinzu, erwärmt über der Flamme und erhitzt bis zum Sieden so lange, bis Farblosigkeit eintritt. Die Erwärmung muß aber sehr vorsichtig gehandhabt werden, und dauert der Vorgang ca. 2—2½ Stunden. Nach dem Erkalten dieser Lösung, die jetzt den Gesamtstickstoff als schwefelsaures Ammoniak enthält, spült man dieselbe quantitativ in einem Destillirkolben und wäscht den Stickstoffkolben einige Mal aus. Dieses wird nun in einer zweiten Operation zersetzt und das mittelst 28 proc. Natronlauge ausgetriebene Ammoniak in vorgelegter 1/10 Normalschwefelsäure aufgefangen und durch Zurücktitriren mit 1/10 Natronlauge ermittelt.

Die in dem Destillirkolben enthaltene Flüssigkeit übersättigt man mit starker ca. 25 proc. Natronlauge, fügt eine Messerspitze Zinkpulver zur Vermeidung des Stoßens beim Kochen hinzu und giebt zur Fällung des Quecksilbers 25 ccm Schwefelkaliumlösung hinzu und destilliert mittelst einer einfachen gebogenen Röhre, die durch ein weiteres gebogenes, mit einem kleinen vorgelegten offenen, mit 20 ccm 1/10 Normalschwefelsäure gefüllten Kölbchen verbunden ist.

Der Stickstoffgehalt giebt, multiplicirt mit 6,25* (vereinbarte Zahl, wobei Thier-Eiweiß als im Mittel 16 Proc. N enthaltend angenommen ist), den Gesamt-Eiweißgehalt an.

Zum Beispiel: Beim Titriren des Destillats wurden verbraucht
17,9 ccm Normal-Natronlauge,

diese 17,9 entsprechen 16,8 Normal-Schwefelsäure (nach der Formel
10 : 10,6 siehe Seite 6 (Anm. 1, Herstellung der Normal H_2SO_4).

$$10 : 10,6 = x : 17,9$$

$$10 \times 17,9 = 179$$

$$179 : 10,6 = 16,8, \text{ rund } 16,9.$$

20

— 16,9

3,1 ccm Normal-Schwefelsäure.

1 ccm Normal-Schwefelsäure zeigt an 0,014** Stickstoff, folglich

$$3,1 \times 0,014 = 4,34 \text{ Proc. Stickstoff,}$$

$$4,34 \times 6,25^* = 27,2 \text{ Proc. Gesamt-Eiweiß.}$$

Chemischer Nachweis der Fäulniß des Fleisches.

Frisches Fleisch reagirt sauer, verdorbenes alkalisch. Der weitere chemische Nachweis besteht darin, daß faules Fleisch Ammoniak entwickelt, welches sich bei der Annäherung eines mit einer Mischung von Alkohol, Aether und Salzsäure benetzten Glasstabes bildet. Bei saurer Fäulniß, bezw. Zerfetzung behilft man sich mit der Fetteextraction und Bestimmung der Säuregrade, da bekannter Maßen die Salmiakprobe versagt.

Eine abgewogene Menge Fleisch wird mittelst Aether extrahirt, das resultirende Fett wird in 20 ccm Aether gelöst, 10 ccm Alkohol dazu gesetzt, mit einigen Tropfen Phenolphthalein und $\frac{1}{10}$ Normalnatronlauge titirt (1 ccm Normallauge auf 100 g Fett bezogen = 1° Säure).

Ein Fett, welches auf diese Weise 8° Säure hat, steht an der äußersten Grenze der Brauchbarkeit. (Je saurer also ein Fett ist, desto verdorbener ist es.)

Solches Fleisch ist dann genutzunfähig und im Stande, Krankheiten hervorzurufen.

Beispiel:

Fleisch	18,8350	
Patrone	0,8000	
Netto	18,0350	Fleisch.
Fettkolben + Fett:	52,779	
Fettkolben tarirt	46,850	
	5,929	= 32,8 Proc. Fett.

* Siehe Factoren-Tabelle S. 78—80.

** 1000 ccm Normal-Schwefelsäure enthalten im gegebenen Falle: 40,21 g SO_3 (siehe S. 10: Bestimmung der Schwefelsäure). Demnach 1 ccm 0,04 g SO_3 . Da 1 Molekül $SO_3 = 2$ Atomen N entspricht, d. h. 80 Theile $SO_3 = 28$ Theile N, so entspricht 0,04 g $SO_3 = 0,014$ g N.

$$80 : 28 = 0,04 : x;$$

$x = 0,014$, d. h. die Menge SO_3 in 1 ccm unserer Normal H_2SO_4 entspricht 0,014 N.

Der Anſatz lautet:

$$18,035 : 5,929 = 100 : x$$

$$x = 32,8.$$

Bei der Titration des in 20 ccm Aether und 10 ccm Alkohol gelösten (5,929 g) Fettes mit $\frac{1}{10}$ Normal-Lauge wurden verbraucht: 33 ccm. Demnach hätten 100 g des qu. Fettes:

$$556 \text{ ccm } \frac{1}{10} \text{ Normal-Lauge}$$

$$= 55,6 \text{ ccm Normal-Lauge verbraucht}$$

$$(= 55,6^\circ \text{ Säure}).$$

Das qu. Fleisch wäre in diesem Falle als total verdorben und genutzunfähig zu bezeichnen.

Convention gegen das Gesetz vom 14. Mai 1879 § 10 Absatz 2 (s. hinten S. 68).

6. Die Würst.

Untersuchung der Würst auf Verdorbenheit.

Alkalische Fäulniß. Anzeichen: Die Würst riecht nach Schwefelwasserstoff und Ammoniak.

Nachweis: Die Würst wird in einem offenen Gefäß unter eine Glasglocke (Küseglocke) gestellt und ein Streifen Bleipapier (Filterpapier mit Bleisigllösung getränkt) und ein Streifen rothes Lactmuspapier, beide angefeuchtet, auf das die Würst enthaltende Gefäß gelegt. Man läßt einen Tag lang stehen, und siehe da, das weiße Bleipapier wird schwarz geworden sein und das rothe Lactmuspapier hat sich blau gefärbt. Damit ist der Beweis erbracht dafür, daß sich die Würst in fauliger Gährung und im Zustande der Verwesung befindet.

Zum Ueberfluß kann man noch die mikroskopische Untersuchung auf Pilze (Bakterien) anwenden.

Saure Fäulniß. Anzeichen: Die Würst färbt einen feuchten blauen Streifen Lactmuspapier, der darauf gelegt wird, roth.

Nachweis: Fetteextraction wie bei dem Fleisch.

1. Prüfung auf Stärkemehl oder Getreidemehl. Stärkemehl-Zusatz ist in manchen Gegenden üblich. In Süddeutschland ist er nicht üblich, er ist daher zu beanstanden. Geringe Mengen Stärke sind auch im Pfeffer enthalten. (Unterschied durch das Mikroskop; siehe hinten: Stärke-Illustrationen.) Die üblichen anderen Gewürze: Koriander, Macis, Nelken, Majoran enthalten keine Stärke.
2. Wassergehalt in ordinären Fleischwürsten nach Trillisch 63 bis 79 Proc., ein Wassergehalt über 70 Proc. macht sie minderwerthig. Der Wassergehalt guter Würste soll im Maximum 40—50 Proc. betragen.
Erkennungszeichen giftiger Würste fehlen uns noch bis heute.

7. Das Brod.

Chemische Prüfung des Brodes auf Bestandtheile.

Bestimmungen des Feuchtigkeitsgehaltes.

Der Wassergehalt des Brodes soll gewöhnlich nicht mehr als 25 bis 35 Proc. betragen.

Ein gewogenes Stückchen des zu untersuchenden Brodes thut man zerkleinert in eine Porzellanschale, die ebenfalls tarirt, und trocknet dasselbe im Trockenschrank bei 100° C., bis kein Gewichtsverlust mehr eintritt. Der hieraus erhaltene Feuchtigkeitsgehalt darf höchstens 35 Proc. betragen und würde ein größerer Gehalt als Betrug zu betrachten sein.

Die Wasserbestimmung wird zweckmäßig nur mit der Brodkrume (dem weichen Theil) vorgenommen, ebenso die Bestimmung der **Asche und des Eiweißes**.*

In der Asche des Brodes kann man alle metallischen Verunreinigungen des Brodes finden. Der in Salzsäure unlösliche Theil würde

1. auf Kupfersulfat (CuSO_4)

zu prüfen sein.

Dieses kann dem Brod, bezw. auch dem Mehl schon durch Wasser entzogen und mit Ferrocyankalium nachgewiesen werden; bei einem Zusatz von 550 mg CuSO_4 zu 1 kg Brod ist dasselbe von grünlicher Farbe.

Dieses Kupfervitriol wird in Gemeinschaft mit **Maun** häufig mit verbäcken, um die fehlende Backfähigkeit des Mehles zu heben.

Nachweis von Maun.

Ein Theil Campecheholz wird nach Horsley mit 20 Theilen Methylalkohol 8 Stunden digerirt, 10 ccm davon mit 150 ccm Wasser und 10 ccm gesättigter Lösung von kohlensaurem Ammoniak vermischt und ein Stückchen Brod damit getränkt. Man legt es auf einen Teller, läßt es 6—7 Minuten in der Mischung liegen und dann an der Luft trocknen. Nach einigen Stunden ist das Brod deutlich blau gefärbt, wenn mehr als 0,03 Proc. Maun zugegen war.

Nur im Weizenmehlbrod sind die Prüfungen auf Kupfervitriol und Maun am Platze, und es ist unnöthig, im Schwarzbrod darnach zu suchen.

Wassergehalt = Grenzzahlen (nach König).

28,6	Proc. bei	Semmel,
35,6	" "	Weizenbrod,
40,5	" "	größerem Gerstenbrod,
42,6	" "	Roggenbrod,
36,7	" "	Kornmischbrod,
43,4	" "	Bumpnickel.

* Siehe S. 31 Stickstoff-Bestimmung.

8. Das Wasser.

Das Wasser als allgemeines Genußmittel ist nothwendiger Weise oft genug der Gegenstand von Untersuchungen, und mit vollem Recht.

Die Brunnen der Städte, die Flüsse mit geringerer Strömung sind nur gar zu oft der Sitz von Fäulnißstoffen, die sich durch das Vorkommen der Fäulnißproducte: Ammoniak und salpetrige Säure, nur zu leicht verrathen.

Bevor ich zur eigentlichen Untersuchung eines Wassers auf seine Genußfähigkeit übergehe, seien kurz die Normen, die Anforderungen erwähnt, welche man an ein gutes Trinkwasser stellen muß.

Bei der Beurtheilung der Verwendbarkeit eines Wassers für Genußzwecke stützt man sich zur Zeit auf die Resultate, welche man:

1. bei der Prüfung der örtlichen Verhältnisse der Entnahmestelle,
2. bei der Prüfung der physikalischen Eigenschaften (Geschmack, Geruch, Klarheit, Farbe und Temperatur),
3. bei der chemischen Analyse,
4. bei der mikroskopischen Untersuchung der schwebenden Bestandtheile, und
5. bei der biologischen Untersuchung der vorhandenen Mikroorganismen erhält.

Örtliche Verhältnisse der Entnahmestelle.

Die örtlichen Verhältnisse müssen eine annähernd gleichmäßige Beschaffenheit des Wassers, welches an einer bestimmten Stelle für Genußzwecke entnommen wird, dauernd gewährleisten und zufällige Verunreinigungen des Wassers ausschließen.

Physikalische Eigenschaften.

Anforderung: 1. Ein für Genußzwecke bestimmtes Wasser soll möglichst die nachstehenden physikalischen Eigenschaften zeigen:

Es soll geruchfrei, geschmacklos oder von angenehm kühlendem Geschmack, klar und in nicht zu starken Schichten farblos sein.

2. Wässer, welche fade, laugenhaft, bitter, süßlich, säuerlich, reizend, faulig oder unbestimmt widerlich schmecken oder modrig, faulig oder unbestimmt übel riechen, sind als Genußwässer zu verwerfen.

3. Wässer, welche ausgesprochen gefärbt und von erheblichen Mengen schwebender Bestandtheile erfüllt sind, hat man als Genußwässer zu beanstanden.

4. Die Temperatur von Quell- und Brunnenwasser soll in unseren Breiten möglichst wenig von der mittleren Jahrestemperatur des Ortes der Entnahme abweichen und möglichst constant sein.

Chemische Beschaffenheit.

Der Gehalt an den einzelnen Stoffen bezieht sich auf 100 000 Theile Wasser.

Anforderung: 1. Nicht mehr als 50 Theile mineralische und organische, bei dem Verdampfen auf dem Wasserbade zurückbleibende Stoffe;

2. nicht mehr als 18—20 Theile Erdalkalimetalloxyde (Calcium und Magnesiumoxyd);

3. nicht mehr als 2—3 Theile Chlor, entsprechend 3,3—5 Theilen Kochsalz;

4. nicht mehr als 8—10 Theile Schwefelsäure (SO_3);

5. nicht mehr als 0,5—1,5 Theile Salpetersäure (N_2O_5) enthaltend, daß

6. Ammonial und salpetrige Säure darin entweder gar nicht oder in kaum nachweisbaren Spuren vorkommen und daß

7. die in 100000 Theilen Wasser vorhandenen organischen Substanzen nicht mehr als 0,8 bis höchstens 1 Theil Kaliumpermanganat reduciren;

schließlich füge ich diesen Angaben noch hinzu, daß die in 100000 Theilen reinlicher natürlicher Wässer enthaltenen organischen Stoffe, bezw. stickstoffhaltigen organischen Körper in der Regel

8. nicht mehr als 0,5 Theile organischen Kohlenstoffes liefern und

9. selbstverständlich ist, daß Wässer, in denen sich ausgesprochene Gifte vorfinden, als Genußwässer völlig auszuschließen sind.

Darnach erstreckt sich die eigentliche chemische Untersuchung auf die sub 1—9 erwähnten Stoffe, auf deren qualitative, resp. quantitative Ermittlung.

1. *Fixa.* In einer gewogenen, geräumigen Platinschale werden 1000—500 g Wasser (oder eine kleinere Menge, etwa nur 50,0) auf dem Wasserbade verdampft, der getrocknete Rückstand gewogen.

2. Durch gelindes Glühen und wiederholtes Wägen findet man den Glührückstand und Glühverlust.

3. Zur Bestimmung der Menge des in einem Wasser vorhandenen Kochsalzes wird ein Theil (je nach dem Chlorgehalt 25, 50 oder 100 cem) mit gestellter $\frac{1}{10}$ Normal-Silberlösung (siehe Seite 6) unter Anwendung von Kal. chromat. als Indicator titirt.

Man befolgt die auf pag. 9 bereits ausführlich beschriebene Methode der Chlorbestimmung.

Zum Beispiel: 50 g Wasser hätten bis zur Braunfärbung 0,6 $\frac{1}{10}$ Normal-Silberlösung gebraucht, so lautete unser Ansatz:

$$10 : 0,53912 \text{ (s. pag. 9)} = 0,6 : x$$

$$0,6 \times 0,053912 = 0,003234$$

$$x = 0,0032 \text{ Kochsalz;}$$

50 g Wasser enthalten 0,0032 in 100, also 0,0064. In 100000 Theilen sind demnach enthalten 6,4 Proc.

4. Zur Bestimmung der Schwefelsäure werden 100 ccm Wasser mit Salzsäure angesäuert, zum Sieden erhitzt und mit Baryumchlorid-Lösung gefällt.

In siedendem Wasser so lange gelassen, bis sich am Boden des Becherglases der weiße Niederschlag völlig abgesetzt hat und die überstehende Flüssigkeit ganz klar ist. Siedend filtrirt, mit siedendem Wasser ausgewaschen, getrocknet, im gewogenen Platintiegel geglüht, gebrannt und gewogen.

5. Salpetersäure: Ihre Bestimmung ist insofern von größerer Wichtigkeit, als Salpetersäure in größeren Mengen als ein Beitrag zur Lösung der Frage nach der Genußfähigkeit eines Wassers giebt.

Titrirte Indigolösung.

Beschreibung ihrer Herstellung und Einstellung.

Ein Theil reines „Indigotin“ trage man unter Umrühren in 6 Theile rauchende Schwefelsäure; das Mischgefäß kühle man durch Wasser ab. Nach dem Absetzen gieße man die blaue Flüssigkeit in die 40fache Menge Wasser, mische und filtrire. Diese Lösung verdünne man nun soweit mit destillirtem Wasser, daß dieselbe anfängt, in 12–15 mm dicken Schichten durchsichtig zu werden, und stelle die Lösung mit einer Kaliumnitratlösung (1,871 reines trockenes Kaliumnitrat in 1 l Wasser gelöst; 1 ccm hiervon = 0,001 Salpetersäure) so ein, daß 5–8 ccm dieser Indigolösung gleich 1 mg Salpetersäure entsprechen.

Ausführung der Bestimmung von

Salpetersäure im Wasser.

Zu 50 ccm des zu untersuchenden Wassers setze man 25 ccm concentrirte salpetersäurefreie Schwefelsäure, und gebe nun aus einer Bürette schnell die gestellte Indigolösung bis zur bleibenden Blaufärbung hinzu; nach dem Ablesen der verbrauchten Anzahl ccm findet die Berechnung wie folgt statt:

Zum Beispiel: Es würden verbraucht bei 50 ccm Wasser 4,6 ccm Indigolösung (5,5 ccm Indigolösung sollen 1 mg Salpetersäure entsprechen):

$$4,6 \times 2 = 9,2 \text{ (weil 50 ccm Wasser genommen wurde),}$$

$$9,2 : 5,5 = 1,7 \text{ (wäre eine deutliche Reaction).}$$

6. Ammoniak nur als Fäulnißproduct, ebenso.

7. Salpetrige Säure. Diese beiden Verbindungen kommen in schlechten Wässern in größeren Mengen vor. Spuren können durchgehen, aber in einem guten Trinkwasser finden sich kaum Spuren davon.

Ammoniak und salpetrige Säure sind directe Fäulnißproducte, deren Anwesenheit das Vorhandensein verwesender organisirter Materie verkündet, und sind Wässer, bei denen ihr Nachweis gelingt, mit Vorsicht zu behandeln und am besten bacteriologisch=biologisch zu untersuchen, worauf ich später zurückkommen werde; erfahrungsgemäß finden sich in Wässern mit salpetriger Säure und Ammoniak unzählige Bacillen, deren Keime in der Nährgelatine-Emulsion sich zu fertigen Pilzen entwickeln und nun ein Urtheil ihrer Art gestatten.

a) Zum Nachweis des Ammoniak's (Nessler'sches Reagenz).

Beschreibung der Herstellung.

50 g Kaliumjodid werden in etwa 50 cem heißem destillirten Wasser gelöst und mit einer concentrirten heißen Quecksilberchloridlösung versetzt, bis der dadurch gebildete rothe Niederschlag sich nicht mehr löst; hierzu sind 20 bis 25 g Quecksilberchlorid erforderlich. Man filtrirt, vermischt mit der Auflösung von 150 g Kalihydrat in 300 cem Wasser, verdünnt auf 1 l, fügt noch eine kleine Menge (etwa 5 cem) der Quecksilberchloridlösung hinzu, läßt den Niederschlag sich absetzen und defantirt. Die Lösung muß in wohlverschlossenen Flaschen aufbewahrt werden. Wenn sich nach längerem Stehen noch ein Bodensatz bildet, so nimmt man die zum Versuche nöthige Menge der über dem Niederschlage stehenden klaren Flüssigkeit mit einer Pipette heraus.

Prüfung auf Ammoniak.

Am besten werden mehrere Sorten Wasser vergleichsweise nebeneinander geprüft, weil man so am besten die verschiedenen Nuancen unterscheiden kann; dasselbe gilt von der salpetrigen Säure (siehe unten).

Man setzt zu den Wasserproben gleiche Mengen des Nessler'schen Reagenz und betrachtet die Einwirkung. Die Entstehung eines gelben oder gar gelbbraunen Niederschlages liefert den positiven Beweis.

b) Nachweis der salpetrigen Säure: Bereitung der Jod-Stärke-Lösung.

Beschreibung der Bereitung und Prüfung:

Man löst 10 g Amylum tritic. und 1 g Kal. jodat. in 100 cem Aqua dest. Von dieser Lösung setzt man am besten in vergleichender Weise zu anderen Wässern, über die man gerade verfügt und zu qu. Wasser, welche sich alle in hohen Reagenzgläsern befinden, ca. 1 cem der Jodstärkelösung und 1 cem verdünnte Schwefelsäure und sieht von oben nach unten durch die hohen Flüssigkeitsschichten auf ein untergelegtes Stück weißes Papier. Nach $\frac{1}{2}$ stündigem Stehen eingetretene Blaufärbung beweist die Gegenwart der „salpetrigen Säure“.

Ich beschreibe deshalb diese Reaction etwas ausführlicher, weil mich die Erfahrung gelehrt hat, daß gerade das Vorkommen dieser Fäulnißproducte (natürlich in Verbindung mit den anderen Resultaten) die Natur des Wassers erkennen läßt.

Organische Substanzen.

Die Forderung, betreffend das Vorkommen der organischen Substanzen, ist ein ganz gerechtfertigtes.

Ein gutes Wasser enthält nur sehr wenig organische Substanzen, d. h. es verbraucht nur äußerst geringe Mengen oder gar kein Kaliumpermanganat.

a) Beschreibung der Herstellung.

Man löst 0,33 (0,32—0,34) g krystallisirtes Kaliumpermanganat in 1 l destillirtem Wasser, ebenso 0,63 reine krystallisirte Oxalsäure in 1 l destillirtem Wasser und stellt das Verhältniß dieser Lösung zu einander

fest. Man läßt aus der Bürette 10 ccm Oxalsäurelösung in ein Becherglas fließen, verdünnt mit etwa 50 ccm reinstem Wasser, setzt 5 ccm verdünnte Schwefelsäure (1 Vol. conc. Schwefelsäure und 3 Vol. Wasser) zu, erwärmt auf ca. 60° C. und titirt mit Chamäleonlösung, bis eine schwach rosarothte Färbung entsteht und sich einige Minuten erhält.

Bei richtiger Concentration der Chamäleonlösung entsprechen 10 ccm Chamäleon genau 10 ccm Oxalsäurelösung, d. h. 10 ccm der Letzteren mit 6,3 mg Oxalsäure sind gleich 3,16 mg Kaliumpermanganat, 0,8 mg disponiblen Sauerstoff, welche zur Umwandlung der 6,3 mg Oxalsäure in Kohlensäure erforderlich sind.

Die zweckmäßigste Art der Bestimmung der organischen Substanzen im Wasser ist die Methode von Kübel.

Man bestimmt dabei die Menge Kaliumpermanganat, welche durch die organischen Substanzen in einem abgemessenen Volumen mit Schwefelsäure angesäuerten Wassers bei 10 Minuten langem Sieden reducirt wird.

b) Ausführung des Versuches:

100 ccm des zu prüfenden Wassers, welche man mit einer Pipette oder besser, um das Einfließen des Speichels jedenfalls zu verhüten, mit einer Maßflasche abgemessen hat, werden in einem etwa 300 ccm fassenden Kolben mit 5 ccm verdünnter Schwefelsäure (1 Vol. zu 3 Vol.) und mit verdünnter, auf $\frac{1}{10}$ Normal-Oxalsäure gestellter Chamäleonlösung in solcher Menge versetzt, daß die Flüssigkeit stark roth gefärbt erscheint und die Färbung auch bei dem nun folgenden Kochen nicht verschwindet. Nachdem man 10 Minuten gekocht hat, setzt man 10 ccm $\frac{1}{10}$ Normal-Oxalsäure hinzu und titirt die dadurch farblos gewordene Flüssigkeit mit Chamäleonlösung bis zur schwachen Röthung.

Ich pflege die Einstellung meiner Permanganatlösung in der Weise zu machen, daß ich genau nach obiger Vorschrift handle, nur mit dem Unterschiede, daß ich statt des zu prüfenden Wassers 100 ccm **reinstes destillirtes Wasser** verwende.

Beispiel: 9,9 ccm der Chamäleonlösung entsprechen
10 ccm $\frac{1}{10}$ Normal-Oxalsäure.

100 ccm Wasser wurden nach dem Ansäuern mit 5 ccm Schwefelsäure (s. o.) mit 15 ccm Chamäleonlösung versetzt und 10 Minuten gekocht; die rothe Flüssigkeit wurde mit 10 ccm $\frac{1}{10}$ Normal-Oxalsäure vollständig entfärbt und gebrauchte bis zur schwachen Röthung noch 4,4 ccm Chamäleonlösung.

$$\begin{array}{r} 15 + 4,4 = 19,4 \\ 19,4 \\ - 9,9 \text{ (entsprechend den 10 ccm } \frac{1}{10} \text{ Normal-Oxalsäure)} \\ \hline = 9,5. \end{array}$$

Zur Oxydation der organischen Substanzen in 100000 Theilen Wasser sind daher erforderlich

$$\frac{9,5 \times 3,16}{9,9} = 3,03 \text{ Kaliumpermanganat.}$$

(Bezugnahme auf die Grenzzahlen.)

Härte.

Die Härte eines Wassers spielt insofern eine nicht zu unterschätzende Rolle, als ein hartes Wasser, wie in Anforderung 2 gesagt ist, sich nicht zur Bereitung mancher Speisen eignet, da durch die Kalk- und Magnesiumsalze die Verdaulichkeit beeinträchtigt wird.

Zur Bestimmung der Härte eines Wassers bedient man sich einer gestellten Seifenlösung.

Beschreibung der Herstellung der Seifenlösung.

150 g Bleiplaster werden auf dem Wasserbade erweicht und mit 40 g Kaliumcarbonat verrieben, bis eine völlig gleichförmige Masse entstanden ist. Man zieht Letztere mit starkem Alkohol aus, läßt absetzen, filtrirt, destillirt aus dem Filtrat den Alkohol ab und trocknet die zurückbleibende Seife im Wasserbade. Für die Titerstellung werden 20 g derselben in 1000 Theilen verdünnten Alkohols von 56 Proc. gelöst und entweder gegen Chlorbaryum (nach Clark) oder gegen Gypslösung (nach Kochenhausen) eingestellt.

Einstellung der Seifenlösung mittelst Chlorbaryumlösung und Bereitung der Chlorbaryumlösung.

Man löst 0,523 g reines trockenes Chlorbaryum ($\text{BaCl}_2 + 2 \text{H}_2\text{O}$) in destillirtem Wasser, füllt bis zum Liter auf, bringt 100 ccm dieser Lösung (entsprechend 12 mg Kalk oder 12 Härtegraden) in ein Stöpselglas und läßt aus einer Bürette so lange (nach jedesmaligem Zufluß schüttelt man tüchtig) von der Seifenlösung zufließen, bis der charakteristische Schaum entsteht.

Bei richtiger Concentration soll man 45 ccm der Seifenlösung gebrauchen. Gebraucht man weniger, so muß man entsprechend verdünnen; angenommen, man hat nur 20 ccm verbraucht, so muß man je 20 Raumtheile der Seifenlösung mit 25 Raumtheilen Alkohol von 56 Vol.-Proc. verdünnen. Die verdünnte Lösung wird nochmals geprüft, bis man die richtige Concentration hat.

Um mit Gypslösung den Titer einzustellen, macht man sich entweder genau bei 14° C. oder genau bei 20° C. eine gesättigte Gypslösung; von der Ersteren nimmt man 145 ccm oder von der Letzteren, d. h. der bei 20° C. gesättigten Lösung, 142 ccm und füllt diese mit destillirtem Wasser auf 1 l; 100 ccm dieser Lösungen enthalten genau so viel Gyps, als 0,012 g CaO = 12 Härtegrade entsprechen.

Die Einstellung der Seifenlösung erfolgt dann wie vorhin.

Bacillen.

Zur Beurtheilung der Beschaffenheit eines Wassers, deren Schwierigkeit vielfach unterschätzt wird, gehört auch noch die Bestimmung der Zahl und der Arten der darin vorkommenden Bacillen.

Man bedient sich zu diesem Zwecke der Cultur in Nährgelatine.

Bereitug der Nährgelatine.

Man setzt 125 g rohen, gehackten, fettfreien Fleisches mit $\frac{1}{4}$ l destillirtem Wasser an und läßt den Brei in einem kühlen Raume 12

bis 24 Stunden stehen. Die Masse wird auf ein Leinentuch geschüttet und gut ausgepresst, wonach man das Filtrat durch Wasserzuzug auf 250 g ergänzt. Nun fügt man 1,3 g Kochsalz, 2,5 g Pepton (Peptonum siccum) und 25 g Gelatine (die beste im Hausgebrauch übliche Gelatine) hinzu und löst Alles in der Fleischflüssigkeit, was durch gelindes Erwärmen beschleunigt wird. Nach vollständiger Verflüssigung der Gelatine setzt man eine Lösung von kohlensaurem Natrium so lange hinzu, bis blaues Lackmuspapier nicht mehr geröthet, rothes leicht gebläut wird.

Sollte man zu viel Natriumcarbonat angewendet haben, so wird der Ueberschuß durch Zusatz von reiner Milchsäure neutralisirt. Die Flüssigkeit, welche nur schwach alkalisch sein darf, wird in einem Glaskolben in dem Dampfsterilisirungsapparat etwa $\frac{3}{4}$ Stunden lang gekocht, bis alles Eiweiß ausgefällt ist. Um sich von der vollständigen Ausfällung des Eiweißes zu überzeugen, filtrirt man einige Cubikcentimeter der Flüssigkeit in ein Reagirröhrchen und kocht über der Flamme auf. Das Ausbleiben einer Trübung zeigt an, daß man lange genug im Sterilisirungsapparat erhitzt hat.

Man benutzt die abfiltrirte Flüssigkeit, um nochmals die Reaction zu prüfen. Je nach dem Ausfall der Probe versetzt man die rohe Nährgelatine mit noch etwas Milchsäure oder Natriumcarbonat, da nur neutrale oder ganz leicht alkalische Substrate einen guten Nährboden für Mikroorganismen abgeben. Man filtrirt die Flüssigkeit heiß durch ein doppeltes Faltenfilter und vertheilt das hellgelbe klare Filtrat in sterilisirte Reagenzröhrchen, indem man in jedes Gläschen 7—10 ccm bringt und darauf achtet, daß, soweit der Wattepfropf reicht, die Nährgelatine nicht die Wände des Röhrchens berührt. Sollte die Flüssigkeit nicht klar durchlaufen, so filtrirt man dieselbe durch ein reines Tuch in einen Kolben, läßt bis auf ungefähr 40° abkühlen und setzt unter tüchtigem Umrühren das Weiße eines Hühnereies hinzu.

Durch 15 Minuten dauerndes Kochen fällt das Eiweiß aus und schließt den feinen Niederschlag ein. — Gleich nach dem Ueberfüllen und an den drei folgenden Tagen werden die gefüllten Reagenzgläschen im Wasserbade je 15 Minuten lang gekocht. Nun ist die Gelatine keimfrei.

Aufstellung von Plattenculturen.

Man verflüssigt durch gelindes Erwärmen im Wasserbade den Inhalt eines Nährgelatinegläschens (hierbei bleibt der Wattepfropfen darauf), entfernt den Wattepfropfen und mischt damit 1 ccm des zu untersuchenden Wassers, gießt die Mischung auf ein durch Abflammen sterilisirtes großes Uhrglas und läßt sie hierauf, indem man sie durch Hin- und Herwiegen gleichmäßig vertheilt, erkalten und erstarren.

Hierauf legt man diese Plattencultur in die feuchte Kammer. Die Keime werden so fixirt und wachsen, da sie sich in einem sehr günstigen Nährboden befinden, zu vollständigen Pilzen aus (Colonien). Colonien werden erkannt an den Formen und Umrissen; sie können leicht gezählt werden und ergeben, da jede Colonie einem Keim entspricht, die Anzahl der in 1 ccm qu. Wasser vorhandenen entwickelungsfähigen Keime.

Herstellung von Präparaten zu mikroskopischen Betrachtungen und Bestimmung der Arten.

Aus einer verdächtig erscheinenden Colonie nimmt man mit steriler Nadel ein wenig und zerreibt es auf ein kleines Deckglas mit Hilfe eines Tropfens Wasser, läßt auf Löschpapier unter Glasglocke trocknen, faßt das Gläschen mit der Pincette und zieht es schnell 2—3 mal durch die Flamme eines Bunsenbrenners, legt es mit der Schichtseite nach unten auf eine Lösung mit Methylblau, resp. Carbolfuchsin (Differential-Färbungsmethode), spült unter fließendem Wasser ab und mikroskopirt.

Ueber die Erkennung der verschiedenen Arten der Mikroorganismen verweise ich auf Specialwerke (Rosp, Die Spaltpilze).

Die Anfertigung der Farbstoff-Lösungen.

Die Farbstoffe, welche zur Zeit bei der biologischen Untersuchung am häufigsten angewendet werden, sind das Bismarckbraun (Befuwin), das Fuchsin (Diamantrubin), Gentianaviolett und Methylblau.

Bismarckbraun kommt als gesättigte wässrige Lösung zur Verwendung. Die Flasche wird mit einem kleinen Trichter, in welchem das Filter ruht, geschlossen. Für den jedesmaligen Gebrauch werden einige Tropfen in ein Uhrschälchen mit destillirtem Wasser abfiltrirt. Diese verdünnte Lösung, deren Concentration dem Fall angepaßt wird, dient zur Färbung (Koch).

Von dem Gentianaviolett werden 2,5 g durch Schütteln in 100 ccm Wasser gelöst, wonach man die Lösung durch ein kleines Filter filtrirt. Das Filtrat enthält ungefähr 2 Proc. Gentianaviolett (Weigert).

Methylblau löst man zu 2—4 g, Fuchsin aber zu 2 g in 15 ccm Alkohol und verdünnt die eine wie die andere Lösung mit 85 ccm Wasser (Weigert). Für viele Mikroorganismen ist alkoholische Methylblaulösung (Vöffler) sehr geeignet. Behufs Bereitung derselben werden 30 ccm concentrirte alkoholische Methylblaulösung mit 100 ccm Kalilauge (1 : 10 000) versetzt.

Intensiv und rasch färbt auch Carbolfuchsin (Ehrlich).

Man bereitet dasselbe, indem man 1 g Fuchsin in 10 ccm Alkohol löst, die Flüssigkeit mit 100 ccm einer 5proc. Carbollösung versetzt. Die schwer färbbaren Typhusbacillen nehmen den Farbstoff bei Anwendung von Carbolfuchsin leicht an. Zu den Färbefähigkeiten wird zweckmäßig etwas Kampfer (zu 100 ccm ein erbsengroßes Stückchen) gesetzt, wodurch unter größerer Haltbarkeit der Lösungen eine bessere Färbung der Mikroorganismen bewirkt wird (Koch). Die Flaschen mit den Farbstofflösungen werden mit durchbohrten Stöpseln verschlossen, welche Pipetten tragen. Man achte darauf, daß die Pipetten nicht bis auf den Boden der Flaschen reichen, und daß ein etwa vorhandener Bodensatz auch auf andere Weise nicht aufgerüttelt wird; unter Beobachtung dieser Vorsichtsmaßregeln hat man nur selten nöthig, die Farbstofflösungen zu filtriren.

Man sieht nun die gefärbten Bacillen und kann sie bei genügender Sachkenntniß und einiger Uebung ihrer Art nach unterscheiden.

Die Bilder, die man so erhält, sind meist sehr schön. Auf weißem Grunde erscheinen nun die deutlichen roth, resp. blau gefärbten Bacillen.

Die anzuwendende Vergrößerung sei mindestens 500fach linear. Wenn gleich einerseits diese Arbeit zeitraubend ist, so interessant, so belehrend und lohnend ist sie andererseits; bei Wasseruntersuchungen sollte deshalb jeder diese so wundervollen Versuche anstellen.

Zum Schluß sei noch erwähnt, daß eine Wasseruntersuchung sich auf all' die beschriebenen Bestimmungen ausdehnen muß, um ein Urtheil über dasselbe zu haben, welches bei Unterlassung dieser Forderung einseitig und falsch ausfallen würde.

Ich komme nun zur Untersuchung

9. des Weines.

Es kommt hierbei lediglich auf die Ermittlung an, ob der vorliegende Wein darauf Anspruch machen kann, sich Naturwein zu nennen, denn ob er wirklich seiner Marke entspricht, vermögen wir meistens nicht festzustellen.

Um zu diesem Ziele zu gelangen, bestimme man:

1. Alkohol,
2. Extract,
3. Glycerin,
4. Natur des Farbstoffes,

und schließe sich bei dem Endurtheil an die Beschlüsse der von dem Kaiserlichen Gesundheitsamt einberufenen Commission zur Vereinbarung einheitlicher Weinuntersuchungsmethoden und an die Anhaltspunkte, welche dieselbe zur Beurtheilung des Weines aufgestellt hat, an.

Anhaltspunkte für die Beurtheilung der Weine.

(cf. Dr. Eugen Borgmann.)

I. a) Prüfungen und Bestimmungen, welche zum Zweck der Beurtheilung des Weines in der Regel auszuführen sind.

Extract,
Weingeist,
Glycerin,
Zucker,
freie Säuren überhaupt,
freie Weinsäure qualitativ,
Schwefelsäure,
Gesamtmenge der Mineralbestandtheile,
Polarisation,
Gummi,
bei Rothweinen fremde Farbstoffe.

b) Prüfungen und Bestimmungen, welche außerdem unter besonderen Verhältnissen auszuführen sind.

Specifisches Gewicht,
flüchtige Säuren,
Weinstein und freie Weinsteinensäure, quantitativ,
Bernsteinensäure, Apfelsäure, Citronensäure,
Salicylsäure,

schweflige Säure,
Gerbstoff,
Mannit,
einzelne Mineralbestandtheile,
Stickstoff.

Die Commission hält es für wünschenswerth, bei der Mittheilung der in der Regel auszuführenden Bestimmungen obige (sub a angeführte) Reihenfolge beizubehalten.

II. Die Commission kann es nicht als ihre Aufgabe betrachten, eine Anleitung zur Beurtheilung der Weine zu geben, glaubt aber auf Grund ihrer Erfahrungen auf folgende Punkte aufmerksam machen zu sollen.

Weine, welche lediglich aus reinem Traubensaft bereitet sind, enthalten nur in seltenen Fällen Extractmengen, welche unter 1,5 g in 100 ccm liegen. Kommen somit extractärmere Weine vor, so sind sie zu beanstanden, falls nicht nachgewiesen werden kann, daß Naturweine derselben Lage und desselben Jahrganges mit so niederen Extractmengen vorkommen.

Nach Abzug der — nichtflüchtigen Säuren — beträgt der Extractrest bei Naturweinen nach den bis jetzt vorliegenden Erfahrungen mindestens 1,1 g in 100 ccm, nach Abzug der „freien Säuren“ mindestens 1,0 g. Weine, welche geringere Extractreste zeigen, sind zu beanstanden, falls nicht nachgewiesen werden kann, daß Naturweine derselben Lage und desselben Jahrganges so geringe Extractreste enthalten.

Ein Wein, der erheblich mehr als 10 Proc. der Extractmenge an Mineralstoffen ergibt, muß entsprechend mehr Extract enthalten, wie sonst als Mineralgehalt angenommen wird. Bei Naturweinen kommt fast immer ein annäherndes Verhältniß von 1 Gewichtstheil Mineralstoffe auf 10 Gewichtstheile Extract vor. Ein erhebliches Abweichen von diesem Verhältniß berechtigt aber noch nicht zur Annahme, daß der Wein gefälscht sei.

Die Menge der freien Weinsteinensäure beträgt nach den bisherigen Erfahrungen in Naturweinen nicht mehr als $\frac{1}{6}$ der gesammten „nichtflüchtigen Säuren“.

Das Verhältniß zwischen Weingeist und Glycerin kann bei Naturweinen schwanken zwischen 100 Gewichtstheilen Weingeist zu 7 Gewichtstheilen Glycerin und 100 Gewichtstheilen Weingeist zu 14 Gewichtstheilen Glycerin.

Bei Weinen, welche ein anderes Glycerinverhältniß zeigen, ist auf Zusatz von Weingeist, bezw. Glycerin zu schließen.

Da bei der Kellerbehandlung zuweilen kleine Mengen von Weingeist (höchstens 1 Volumprocent) in den Wein gelangen können, so ist bei der Beurtheilung der Weine hierauf Rücksicht zu nehmen.

Bei Beurtheilung von Süßweinen sind diese Verhältnisse nicht immer maßgebend.

Für die einzelnen Mineralstoffe sind allgemein gültige Grenzwerte nicht anzunehmen. Die Annahme, daß bessere Weinsorten stets mehr Phosphorsäure enthalten sollen als geringere, ist unbegründet.

Weine, welche weniger als 0,14 g Mineralstoffe in 100 ccm enthalten, sind zu beanstanden, wenn nicht nachgewiesen werden kann, daß

Tabelle zur Bestimmung des Extractgehaltes von Hager und Schülke.

Hager	Specificisches Gewicht	Schülke	Hager	Specificisches Gewicht	Schülke	Hager	Specificisches Gewicht	Schülke
0,84	1,0038	1,00	1,59	1,0072	1,87	2,32	1,0105	2,71
0,86	1,0039	1,02	1,61	1,0073	1,90	2,34	1,0106	2,74
0,88	1,0040	1,05	1,64	1,0074	1,92	2,36	1,0107	2,76
0,90	1,0041	1,08	1,66	1,0075	1,95	2,38	1,0108	2,79
0,92	1,0042	1,10	1,68	1,0076	1,97	2,40	1,0109	2,82
0,94	1,0043	1,13	1,70	1,0077	2,00	2,42	1,0110	2,84
0,96	1,0044	1,15	1,72	1,0078	2,02	2,44	1,0111	2,87
0,98	1,0045	1,18	1,75	1,0079	2,05	2,46	1,0112	2,89
1,00	1,0046	1,21	1,77	1,0080	2,07	2,48	1,0113	2,92
1,02	1,0047	1,23	1,79	1,0081	2,10	2,50	1,0114	2,94
1,04	1,0048	1,26	1,82	1,0082	2,12	2,52	1,0115	2,97
1,06	1,0049	1,29	1,84	1,0083	2,15	2,54	1,0116	2,99
1,08	1,0050	1,31	1,86	1,0084	2,17	2,57	1,0117	3,02
1,10	1,0051	1,34	1,88	1,0085	2,20	2,59	1,0118	3,05
1,12	1,0052	1,36	1,90	1,0086	2,23	2,61	1,0119	3,07
1,15	1,0053	1,39	1,92	1,0087	2,25	2,64	1,0120	3,10
1,17	1,0054	1,41	1,94	1,0088	2,28	2,66	1,0121	3,12
1,19	1,0055	1,44	1,96	1,0089	2,30	2,68	1,0122	3,15
1,22	1,0056	1,46	1,98	1,0090	2,33	2,70	1,0123	3,17
1,25	1,0057	1,49	2,00	1,0091	2,35	2,72	1,0124	3,20
1,27	1,0058	1,51	2,03	1,0092	2,38	2,75	1,0125	3,23
1,30	1,0059	1,54	2,05	1,0093	2,41	2,77	1,0126	3,25
1,32	1,0060	1,56	2,07	1,0094	2,43	2,79	1,0127	3,28
1,34	1,0061	1,59	2,09	1,0095	2,46	2,82	1,0128	3,30
1,37	1,0062	1,62	2,11	1,0096	2,48	2,84	1,0129	3,33
1,39	1,0063	1,64	2,14	1,0097	2,51	2,86	1,0130	3,35
1,42	1,0064	1,67	2,16	1,0098	2,53	2,88	1,0131	3,38
1,44	1,0065	1,69	2,18	1,0099	2,56	2,90	1,0132	3,41
1,46	1,0066	1,72	2,21	1,0100	2,58	2,92	1,0133	3,43
1,48	1,0067	1,74	2,23	1,0101	2,61	2,94	1,0134	3,46
1,50	1,0068	1,77	2,25	1,0102	2,64	2,96	1,0135	3,48
1,52	1,0069	1,79	2,27	1,0103	2,66	2,98	1,0136	3,51
1,55	1,0070	1,82	2,30	1,0104	2,69	3,00	1,0137	3,54
1,57	1,0071	1,84						

Das spezifische Gewicht steigt oder mindert sich bei je 1° C. um 0,00024.

Naturweine derselben Lage und desselben Jahrganges, die gleicher Behandlung unterworfen waren, mit so geringen Mengen von Mineralstoffen vorkommen.

Weine, welche mehr als 0,05 Proc. Kochsalz in 100 cem enthalten, sind zu beanstanden.

Weine, welche mehr als 0,092 g Schwefelsäure (SO₃) entsprechend 0,20 g Kaliumsulfat (K₂SO₄) in 100 cem enthalten, sind als solche zu bezeichnen, welche durch Verwendung von Gyps oder auf andere Weise zu reich an Schwefelsäure geworden sind.

Durch verschiedene Einflüsse können Weine schleimig (zäh, weich), schwarz, braun, trübe oder bitter werden; sie können auch sonst Farbe,

Geschmack und Geruch wesentlich ändern; auch kann der Farbstoff der Rothweine sich in fester Form abscheiden, ohne daß alle diese Erscheinungen an und für sich berechtigten, die Weine deshalb als unecht zu bezeichnen. Wenn in einem Weine während des Sommers eine starke Gährung auftritt, so gestattet dies noch nicht die Annahme, daß ein Zusatz von Zucker oder zuckerreichen Substanzen, z. B. Honig u. a., stattgefunden habe, denn die erste Gährung kann durch verschiedene Umstände verhindert, oder dem Wein kann nachträglich ein zuckerreicher Wein beigemischt worden sein.

Tabelle

über die spezifischen Gewichte, Volumen- und Gewichts-Procente schwachgradiger, alkoholischer Flüssigkeiten für den Zweck der Alkoholbestimmung im Weine etc.

Spezifisches Gewicht	Volumen-Procente	Gewichts-Procente	Spezifisches Gewicht	Volumen-Procente	Gewichts-Procente	Spezifisches Gewicht	Volumen-Procente	Gewichts-Procente
0,9985	1	0,80	0,99392	4,2	3,36	0,98972	7,4	5,94
0,99835	1,1	0,88	0,99378	4,3	3,44	0,98960	7,5	6,02
0,99820	1,2	0,96	0,99364	4,4	3,52	0,98949	7,6	6,11
0,99805	1,3	1,04	0,99350	4,5	3,60	0,98936	7,7	6,19
0,99790	1,4	1,12	0,99336	4,6	3,68	0,98924	7,8	6,27
0,99775	1,5	1,20	0,99322	4,7	3,76	0,98912	7,9	6,35
0,99760	1,6	1,28	0,99308	4,8	3,84	0,98900	8,0	6,43
0,99745	1,7	1,36	0,99294	4,9	3,92	0,98884	8,5	6,83
0,99730	1,8	1,44	0,99280	5,0	4,00	0,98780	9,0	7,24
0,99715	1,9	1,52	0,99267	5,1	4,08	0,98720	9,5	7,64
0,99700	2,0	1,60	0,99254	5,2	4,16	0,98660	10,0	8,05
0,99686	2,1	1,68	0,99241	5,3	4,24	0,98600	10,5	8,46
0,99672	2,2	1,76	0,99228	5,4	4,32	0,98540	11,0	8,87
0,99658	2,3	1,84	0,99215	5,5	4,40	0,98490	11,5	9,28
0,99644	2,4	1,92	0,99202	5,6	4,48	0,98430	12,0	9,69
0,99630	2,5	2,00	0,99189	5,7	4,56	0,98380	12,5	10,10
0,99616	2,6	2,08	0,99176	5,8	4,64	0,98320	13,0	10,51
0,99602	2,7	2,16	0,99163	5,9	4,72	0,98270	13,5	10,92
0,99588	2,8	2,24	0,99150	6,0	4,81	0,98210	14,0	11,33
0,99574	2,9	2,32	0,99137	6,1	4,89	0,98160	14,5	11,74
0,99560	3,0	2,40	0,99124	6,2	4,97	0,98110	15,0	12,15
0,99546	3,1	2,48	0,99111	6,3	5,05	0,98060	15,5	12,56
0,99532	3,2	2,56	0,99098	6,4	5,13	0,98000	16,0	13,00
0,99518	3,3	2,64	0,99085	6,5	5,21	0,97950	16,5	13,40
0,99504	3,4	2,72	0,99072	6,6	5,30	0,97900	17,0	13,80
0,99490	3,5	2,80	0,99059	6,7	5,38	0,97850	17,5	14,22
0,99476	3,6	2,88	0,99046	6,8	5,46	0,97800	18,0	14,36
0,99462	3,7	2,96	0,99033	6,9	5,54	0,97750	18,5	15,04
0,99448	3,8	3,04	0,99020	7,0	5,62	0,97700	19,0	15,46
0,99434	3,9	3,12	0,99008	7,1	5,70	0,97650	19,5	15,87
0,99420	4,0	3,20	0,98996	7,2	5,78	0,97600	20,0	16,28
0,99406	4,1	3,28	0,98984	7,3	5,86			

Bestimmung von Alkohol und Extract.

100 ccm qu. Weines werden destillirt, Vorlage ein 100 ccm Kolben, nachdem ca. $\frac{3}{4}$ des Weines überdestillirt* ist, wird unterbrochen. Das Destillat wird bis zur Marke im 100 ccm Kolben mit Wasser aufgefüllt, gut durchgeschüttelt und das specifische Gewicht mittelst der Mohr-Weisphal'schen Waage festgestellt (s. hinten Figur III). Das im Kolben zurückgebliebene (nicht destillirte) wird in 100 ccm Kolben gethan, der Destillirkolben aber verschiedentlich gut nachgespült und auch in den Kolben gefüllt und zwar so lange, bis auch dieser Kolben bis zur Marke angefüllt ist.

Nachdem man gut durchgeschüttelt, wird auch hiervon das specifische Gewicht festgestellt.

Zum Beispiel:

das Destillat wog 0,993, entspricht = 4,6 Proc. Alkohol,
 der Destillirrückstand wog 1,008, " = 2,07 " Extract.

Glycerinbestimmung.

100 ccm Wein werden bis auf 10 ccm eingedampft (am besten auf dem Wasserbade), dazu 10 ccm 40proc. Kalkmilch und ca. 5 g Quarzsand (die Kalkmilch stellt man sich folgendermaßen her: Aetzkalk wird gelöscht mit so wenig Wasser, daß das Product pulverig trocken ist, 40 g davon mit 60 g Wasser verrührt, giebt 40proc. Kalkmilch), läßt weiter eindampfen bis zur zähen Flüssigkeit.

Mittelst scharfen Spatels und mit Hilfe von Alkohol absol. verrührt man den Rückstand, bis die ganze Masse pulverig wird.

Der Alkohol wird in einen 100 Kolben abgegossen und diese Manipulation so lange wiederholt, bis der Kolben bis zur Marke mit der kalkmilchfarbigen Flüssigkeit angefüllt ist.

Man filtrirt nun die Flüssigkeit durch ein Faltenfilter in einen 100 Cylinder und wird die filtrirte Flüssigkeit (etwa 80 ccm) wiederum auf dem Wasserbade bis zur Trockne verdampft.

Der Rest wird, in ca. 5 ccm Alkohol gelöst, in einem 25 ccm Cylinder gethan. Der Rest wird erschöpft, bis in dem 25 ccm Cylinder 10 ccm Alkohol sind, dazu wird 15 ccm Aether in 3 Portionen mit jedesmaligem Umschütteln zugeetzt und läßt nun (3—4 Stunden über) absetzen. Unterdeßsen wägt man ein trockenes, sauberes Trockengläschen und gießt die klare Flüssigkeit aus dem 25 ccm Cylinder hinein. Man verdampft den Inhalt des Trockengläschens auf dem Wasserbade, trocknet im Trockenschranke und wägt wieder.

Berechnung: T + Glycerin aus 100 ccm 41,8700

Trockengläschen (T) = 41,5548

0,3152, d. h. 0,3 Proc. Glycerin.

Der Ansat lautet nun:

4,62 Proc. Alkohol (siehe vorne) : 0,3 Proc. Glycerin = 100 : x

d. h. $\frac{0,3 \cdot 100}{4,60} = 6,5$ (rund 7), also wie 100 : 7.

* Siehe hinten Figur IV: Destillir-Apparat.

100 : 7 oder 100 : 14 ist ein natürliches Verhältniß. Demnach würde also dieser Wein ein Naturwein sein.

Prüfung, ob ein Wein gegypst ist.

Man löse 14,0 g Baryumchlorid und 50 ccm Salzsäure zu 1000 ccm. 50 ccm Weißwein + 50 ccm Wasser zum Kochen erhitzt + 10 ccm obiger Lösung wird nach dem Absetzen filtrirt. Das Filtrat darf mit weiterer Baryumchloridlösung keinen Niederschlag mehr geben, thut es das doch, so ist der Wein als gegypst zu beanstanden.

Bei Rothwein versetzt man 100 ccm Wein im 200 ccm Kolben mit Kalkmilch bis zur Entfärbung, füllt bis zur Marke mit Wasser auf, filtrirt durch trockenes Filter in trockenes Glas, nimmt vom Filtrat 100 ccm = 50 g Wein, säuert mit Salzsäure an und verfährt wie beim Weißwein.

Die Natur des Farbstoffes

wird festgestellt nach der Richtung hin, ob derselbe Heidelbeere, saure Kirsche, Rainweide (Liguster) oder Naturfarbstoff ist.

Chemische Reaction.

1. Concentrirte Salpetersäure: gleiche Volumina vermischt: reiner Rothwein behält seine Farbe noch nach einer Stunde. Kunstproducte verändern fast sofort ihre Farbe.

2. Concentrirte Lösung von Cupr. sulfuric.: reiner Rothwein verliert beim Vermischen mit dieser seine Farbe; Kunstproducte werden nicht entfärbt, sondern violett bis veilchenblau.

3. Das Faure'sche Reagenz:

- 2 ccm der zu untersuchenden Flüssigkeit,
- 10 Tropfen 2proc. Tanninlösung,
- 6 " 2proc. Gelatinelösung.

Während der Farbstoff des echten Rothweines dadurch ausfällt, so daß die überstehende Flüssigkeit nur noch einen schwach gelblichen oder rosa Schimmer erhält, bleibt bei dem Färbemittel (Heidelbeere, Kirsche u.) die über dem Niederschlag stehende Flüssigkeit deutlich roth gefärbt.

Bemerkung: Solche Färbemittel, wie Heidelbeere, Kirsche, Malve, Rainweide, werden besonders häufig angewendet, wirken sehr nachtheilig auf die Haltbarkeit der Weine, weil sie sich sehr bald zersetzen und den Wein total verderben. Wenn diese Stoffe auch nicht gesundheitschädlich sind, so sind sie aus dem angeführten Grunde zu verwerfen.

Spectralanalyse.

Ganz besonders geeignet zur Identificirung des Weinfarbstoffes ist die Absorptions-Spectral-Analyse, d. h. derjenige Theil der Spectral-Analyse, der sich nicht mit dem direct wirkenden Licht, sondern mit demjenigen Licht beschäftigt, welches entsteht, wenn farbige, durchsichtige Flüssigkeiten vom Lichte passirt werden.

Zum Beispiel: Im Sonnenspectrum erscheinen, wenn das Sonnenlicht eine Lösung von Kaliumpermanganat passirt, drei voneinander getrennte Schatten: der erste rechts von der D-Linie, der zweite über der E-Linie

hinweg und der dritte vor der F-Linie, d. h. im Gelb, im Grün, im Blau. So ähnlich verhalten sich alle gefärbten Lösungen nicht nur sämtlicher Metallverbindungen, sondern auch der Metalloide und ihrer Verbindungen (Gas-Spectra, die atmosphärischen Linien im Sonnenspectrum und die Farbstoffe), und ebenso wie Alizarin, Purpurin, Fernambuc, Cochenille, Lackmus, Blauholz, Sandelholz, Alcannawurzel, Fuchsin, Corallin, Eosin, Orlean, Curcuma, Chlorophyll, Indigo, Methylviolett u. s. w. ihre eigenthümlichen Absorptionsspectra haben, so hat es auch der Weinfarbstoff, und gerade die optische Untersuchung des Weinfarbstoffes und der Färbemittel, die man benutzt, um farblosen Flüssigkeiten solches Aussehen zu geben, ist für den Handel von besonderem Interesse insofern, als man darin ein Mittel besitzt, reinen Naturwein von künstlichem zu unterscheiden. Als Färbemittel des Weines sind, wie schon erwähnt, bekannt: Heidelbeer-, Kirsch-, Fliederbeer- und Malvensaft. Wenn man Wein in durchsichtiger Schicht mit Ammoniak versetzt, so wird er dunkler und muß nöthigen Falls verdünnt werden. Sein Verhalten weicht nun von dem der gedachten Säfte ab, weil man im Spectrum nun einen sich leicht offenbaren Unterschied wahrnimmt.

Bei dem der genannten Wein-Färbemittel zeigt sich auf der D-Linie ein Schatten, der nach beiden Seiten hin sanft verläuft; bei natürlichem Wein fehlt diese Absorption.

So erhält man ein Bild von der Beschaffenheit des Weines, dessen Handel einer viel strengeren Controle unterliegen sollte; man wird bei Weinuntersuchungen sehr oft auf die Producte stoßen, die nicht als Naturwein gelten dürfen und hochtrabende Namen auf der Etiquette führen.

Einige Worte noch bezüglich des Cognacs seien hier angebracht: Cognac ist ein Destillat des Weines; aber meistens nichts weniger als dies, sondern ein fadcs Kunstproduct.

Die Farbe des Cognacs soll einzig und allein durch langes Lagern der Fässer entstehen.

Die Zahlen für den Alkohol- und Extractgehalt finden wir durch die gewichtsanalytische Methode auf genau dieselbe Weise, wie bereits beim Wein beschrieben. Den quantitativen Nachweis von Zuckercouleur führen wir am bequemsten mittelst Fehling'scher Lösung (s. hinten Urin-Untersuchung S. 62).

10. Gemahlene Gewürze.

(cf. D. Diepisch.)

Die häufigere Untersuchung der gemahleneu Gewürze in der letzteren Zeit hat klar bewiesen, daß fast kein einziges derselben im reinen Zustande verkauft wird, aber auch nicht zu den üblichen Preisen verkauft werden kann, da die Pulver meistens billiger sind, wie die ursprünglichen ganzen Gewürze.

Die schwere Concurrenz unter den Materialisten und der Wunsch des Publikums, für wenig Geld möglichst viel Waare zu bekommen, hat leider zu diesem Uebelstande geführt.

Schwarzer, weißer und spanischer Pfeffer, Zimmt, Nelken, Muscatblüthen, Ingwer, Anis, Fenchel, Safran und Vanille, sie alle sind verfälscht, und statt ihrer kaufen wir mehr Rapsfuchsmehl, Leinsamenmehl, gebrannte Brodrinde, Mandelfleie, gemahlene Cigarrenkistchenholz, Cacaoschalen, Getreide- und Hülsenfruchtmehle, Sandelholz, Pfeffer- und Nelkenstiele, Ziegelmehl, entöltes Palmkernmehl, Knochenmehl, Eisenoxyd, Staub und Abfall aller Gewürze, Ringelblumen, anstatt Safran und Perubalsam für Vanille.

Fast alle diese Verfälschungen sind nur durch das Mikroskop zu erkennen, und wer solche Untersuchungen in seinem Interesse machen will, der findet in Dr. A. Vogl's Werk „Anleitung zum richtigen Erkennen der wichtigsten Nahrungsmittel und Gewürze mit Hilfe des Mikroskops“ die nöthige Belehrung.

Er wird auch nicht veräumen, sich vor Allem reine Gewürze selbst zu pulverisiren und daraus mikroskopische Präparate anzufertigen, die mehr nützen, als alle Abbildungen in den Büchern.

Einen chemischen Anhaltspunkt zu deren Untersuchung bietet die Aschenbestimmung.

Verschiedene Chemiker haben auch versucht, durch alkoholische Auszüge den Extractgehalt der Gewürze zu bestimmen, die gefundenen Zahlen weichen aber so weit von einander ab, daß sie durchaus keinen Anhaltspunkt bieten.

Will man den Extractgehalt derselben bestimmen, so kommt man am schnellsten zu richtigen Anhaltspunkten, wenn man zuerst ein unzweifelhaft reines Gewürz und dann erst das verdächtige in gleicher Menge und nach gleicher Methode untersucht.

5—10 g lufttrockenes Gewürz werden in dem bekannten Extractionsapparat (s. hinten Figur I) so lange mit 30—50 ccm 90 proc. Alkohol ausgezogen, bis derselbe farblos abläuft.

Der Rückstand wird getrocknet und gewogen, wobei die Gewichts-differenz die Menge des gelösten Extractes giebt.

Wollte man den alkoholischen Auszug direct zur Extractbestimmung verwenden, so würde derselbe immer etwas niedriger ausfallen, als nach der indirecten Methode, da die ätherischen Oele sich beim Eindampfen verflüchtigen.

Am genauesten ist wohl der Aschen- und Extractgehalt von G. H. Wolf (Correspondenzblatt analyt. Chemiker Nr. 2 Seite 91) ermittelt worden, weshalb ich diesen, sowie den von Altendorff und Diezsch gefundenen Aschengehalt der Gewürze hier folgen lasse.

	Extract G. H. Wolf	Asche Diezsch	Asche Altendorff
Anis	—	8,70	8,91
Coriander	—	—	4,68
Cardamomen, I. ohne Schale	28,568	4,56	4,75
II. " " " "	23,816	5,25	5,00
" " mit " "	24,568	6,59	—
Ingwer, ungeschält	17,268	6,31	6,00
		6,00	5,55

	Extract	Asche	Asche	Asche
	G. H. Wolf		Diezsch	Altendorff
Rümmel	—	—	—	5,55
Muscablüthen	44,916	2,00	2,30	—
Nelken	50,504	6,00	6,75	4,84
Nelkenpfeffer (Piment)	28,616	5,04	3,00	2,87
Nelkenstiele	—	—	7,25	—
Pfeffer, schwarz, Singapore	23,868	3,20	3,25	—
" " Batavia	24,368	4,93	—	—
" " Penang	25,168	4,74	4,75	—
" weiß, Singapore I.	26,716	1,04	1,00	—
" " " II.	25,996	1,34	—	—
" " Penang	22,996	2,72	3,00	—
" spanischer (Paprica)	34,036	7,50	5,30	—
" Cayenne	43,456	8,57	—	—
Safran (nach Dr. Weizler)	60,000	8,50	8,00	4,37
Senf, schwarzer	—	—	4,25	—
" weißer	—	—	4,25	—
Senfmehl, Tollmann	—	—	3,25	—
Vanille	—	—	4,50	4,54
Zimmt, Ceylon	28,436	4,23	2,75	—
" Cassia	27,800	2,00	3,25	—
" " (künstlich)	25,210	2,97	3,00	—
" Holzcaffia (Malabar)	28,794	2,00	2,45	—

Anis, Coriander, Fenchel und Rümmel werden meistens nicht pulverisirt verkauft und gebraucht, so daß sich Jedermann durch die äußere Besichtigung vor Betrügereien schützen kann.

Anis fand Diezsch vor Jahren mit 40 Proc. Thon in Form von kleinen Kügelchen verfälscht.

Sternanis ist laut Bekanntmachung der Hamburger Medicinalbehörde letztes Jahr dort mit den japanischen Skimifrüchten verfälscht vorgekommen und hat verschiedene Vergiftungserscheinungen hervorgerufen. Diese Früchte sehen dem Sternanis sehr ähnlich, weshalb eine genaue Prüfung desselben beim Einkaufe nöthig ist.

Cardamomen sind die kapselartigen Früchte oder auch nur die Samenkerne zweier Arten von *Elettaria Cardamomum* L., von denen die feinere, kleinere Sorte auf Malabar, die längere Sorte auf Ceylon vorkommt.

Die dreikantigen Fruchtkapseln der kleinen Cardamomen sind 10 bis 20 mm lang und 4 bis 5 mm dick, von graubrauner Farbe, diejenigen der langen Cardamomen sind bis 40 mm lang und von dunkelgrauer Farbe. Beide Arten enthalten drei Reihen dicht übereinander liegender, eckiger, runzlicher, hellbrauner Samen von brennendem, gewürzhaftem Geschmack und Geruch, mit 2 bis 4 Proc. ätherischem Del. Die Kapselschalen sind geruchlos. Statt dieser beiden Sorten kommen oft die runden Cardamomen vor, die eine eiförmige, kirschgroße Fruchtkapsel haben und viele Samen enthalten, die wohl gewürzhafte, aber nicht brennend schmecken und eine geringere Sorte sind.

Die Cardamomen müssen unausgeschält aufbewahrt werden, da sie sonst viel von ihrem Aroma verlieren.

Verfälscht kommt das Pulver derselben wohl selten vor, da es meistens aus Drogerien und aus den Apotheken bezogen wird.

Ingwerpulver wird besonders mit Mehl aller Art gefälscht.

Muscablüthe ist der getrocknete innere Samennantel (arillus) der Muscatnuß, richtiger des Samens von *Myristica moschata*, eines Baumes, der auf den molukfischen Inseln angebaut wird. Frisch ist derselbe fleischig und blutroth, beim Trocknen wird er zu hornartigen Blättchen mit gezähnten, eingeschnittenen Lappen von pomeranzengelber Farbe.

Verfälscht wird das Pulver mit Curcuma, Mehl, Zwieback u. dergl. Muscatnüsse werden immer per Stück verkauft, doch sollen auch welche aus Brod und Muscatöl und weißlich bestäubt in dem Handel vorgekommen sein.

Nelken (Gewürznelken) sind die durch kochendes Wasser getödteten und getrockneten Blütenknospen des auf den Molukken einheimischen und in vielen anderen tropischen Gegenden cultivirten Baumes *Cariophyllus aromaticus* L., Familie der Myrtaceen. Der Werth derselben hängt vom Gehalt an ätherischem Del ab, welches gegenüber anderen ätherischen Delen schwerer wie Wasser ist und daher in demselben unter sinkt.

Gemahlene Nelken werden hauptsächlich mit Nelkenstielen oder Nelkenpfeffer (Biment), mit ausgezogenen Nelken und verschiedenen dunkelfarbigen Hölzern verfälscht.

Paprica (Cayennepfeffer, spanischer, türkischer Pfeffer) sind die Früchte von einigen *Capsicum*-Arten, besonders von *Capsicum annuum* L., einer krautartigen, in allen südlichen Gegenden, namentlich aber in Ungarn und Cayenne gebauten Solanoe. Die Anfangs grüne, beim Reifen rothe oder braunrothe Fruchthülle enthält viele blagelbe Samen von brennend scharfem Geschmack.

Gemahlen geben Fruchthülle und Samen ein ziegelrothes Pulver, welches im Handel fast stets mit $\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{2}$ Ziegelmehl vermischet vorkommt. Beim Kochen des Paprica mit Alkohol scheidet sich das Ziegelmehl ab, auch wird es sich durch einen höheren Nischengehalt als 8,5 Proc. zu erkennen geben.

Schwarzer und weißer Pfeffer sind die Früchte eines und desselben Schlingengewächses, *Piper nigrum* L., besonders auf Sumatra cultivirt.

Die Früchte enthalten 1 Proc. ätherisches Del von pfefferartigem Geruch, ferner 4—8 Proc. Piperin, einen krystallinischen Stoff ohne Geruch und Geschmack.

Der schwarze Pfeffer wird erhalten, wenn die unreifen, noch grünen Früchte gepflückt und rasch getrocknet werden. Dabei werden dieselben schwarz und runzlig.

Je nach dem Ausfuhrorte unterscheiden sich die Handelsorten. Der schwarze Pfeffer besteht aus zweierlei Körnern, von denen die einen schwerer, die anderen leichter als Wasser sind. — Weißer Pfeffer sinkt nach dem Umschütteln im Wasser unter.

Guter Pfeffer darf beim Reiben zwischen den Händen nicht viel Fruchthüllen abgeben.

Die Verfälschungen des gemahleneu, schwarzen Pfeffers erstrecken sich fast auf alle denkbaren Verfälschungsmittel, am meisten kommen aber die mit Pfefferstaub, Sand, Leinmehl und Palmkuchen vor. Auch hat man schon ganze Pfefferkörner von Lehm und Erbsenmehl gefunden. In neuester Zeit soll nach Girard das Pfefferpulver mit gepulverten Olivenkernen verfälscht werden, was jedoch dadurch entdeckt werden kann, daß man solches Pulver auf eine Mischung von gleichen Theilen Wasser und Glycerin schüttet, wobei Olivenkernpulver untersinkt, während Pfefferpulver schwimmt.

Auch gepulverte Kellerhals-Samen (Sem. Cocognidii) sollen zur Verfälschung dienen und daran erkannt werden, daß im wässrigen Pfefferauszuge Pitrinsäure alsdann einen Niederschlag giebt, bei reinem Pfeffer nicht.

Weißer Pfeffer wird aus den reifen rothen oder überreifen gelben Früchten durch Einlegen in Kaltwasser erhalten, wobei sie aufquellen und die äußere Fruchthülle zerreißen, welche dann mit den Händen abgerieben wird. Er hat weniger starken Geruch und Geschmack als der vorige.

Der gemahlene weiße Pfeffer wird besonders mit Reismehl oder Weizenmehl verfälscht. Man muß aber auch zugeben, daß Drogisten und Apotheker oft dazu gezwungen sind, denn das Publikum verlangt einmal ein weißeres Pfefferpulver, als es von Natur aus sein kann.

Handelt es sich darum, das Piperin darzustellen, so werden 10 g Pfefferpulver und 20 g gebrannter Kalk gemischt und mit Wasser zu einem dünnen Brei angerührt. Dieser wird $\frac{1}{4}$ Stunde lang gekocht, dann im Wasserbade zur Trockne verdampft. Der Trockenrückstand wird zerrieben und mit Aether deplacirt. Letzterer wird verdunstet und der schwach gelblich gefärbte Rückstand durch Umkrystallisiren aus heißem Weingeist gereinigt.

Die besseren Sorten schwarzer Pfeffer, wie Sumatra und Singapore, enthalten 7—8 Proc., Penang 5—6 Proc. und weißer Pfeffer durchschnittlich ein Viertel mehr Piperin.

Der Safran besteht aus den in drei keilsförmigen Lappen gespaltenen und gezähnten Blüthen-Narben von *Crocus sativus* (Familie der Irideen), welcher in den südlichen Theilen Europas, auch noch in Oesterreich cultivirt wird.

Der beste ist der österreichische, ihm folgt der französische aus der Gegend von Gatinos und Avignon. Geringere Sorten kommen aus Spanien, Italien und der Türkei. Guter Safran muß von feurriger, dunkelrother Farbe sein, den eigenthümlichen Geruch und Geschmack kräftig entwickeln und sich weder feucht, noch schmierig anfühlen.

Zu feucht färbt er darunter gelegtes Papier und die Finger gelb, eingefettet hinterläßt er Fettflecken auf dem Papier. Die Verfälschungen des Safrans werden gewöhnlich mit Blüthentheilen solcher Pflanzen vorgenommen, die eine gewisse Aehnlichkeit mit ihm haben, so namentlich Saflor (*Carthamus tinctor*), Ringelblumen (*Calendula officin.*), *Crocus vernus* u. A., aber auch geräucherte Fleischsafern hat man schon gefunden.

Man findet diese Verfälschungen, wenn man den Safran in etwas Wasser aufweicht, wobei alle anderen Pflanzenstoffe ein ganz verschiedenes Aussehen haben und mineralische Substanzen sich ablösen und zu Boden fallen. Saflor hat eine einfache röhrenförmige, nicht dreispaltige Narbe, Ringelblumen haben glatte Zungenblüthen.

Die mit Safransurrogat gefärbten Ringelblumen nehmen beim Betupfen mit verdünnter Schwefelsäure eine braune Farbe an, echter Safran bleibt unverändert.

Echter Safran färbt den Petroleumäther nicht, wohl aber die zur Verfälschung präparirten Ringelblumen.

Geräucherte Fleischsafern entwickeln beim Verbrennen den Geruch nach verbranntem Horn. Betupft man den echten Safran mit concentrirter Schwefelsäure, so wird derselbe sofort blau, dann violett und braun, andere Pflanzentheile, namentlich *Crocus vernus*, nehmen dadurch eine grüne Farbe an.

Ist schon der ganze Safran so vielfachen Verfälschungen ausgesetzt, so ist dies beim gemahleneu noch viel mehr der Fall. Das hauptsächlichste Verfälschungsmittel ist rothes Sandelholzpulver. Ein mit warmem Wasser bereiteter Auszug des Safranpulvers wird dann auf Zusatz von Eisenvitriollösung schwarz, reiner Safran nur braun gefärbt.

In die Kategorie der Gewürze gehört auch der schwarze und weiße (gelbe) Senf, die Samen von *Sinapis nigra* und *alba*, Familie der Cruciferen.

Diese werden theils als Pulver, theils schon mit Essig und verschiedenen aromatischen Substanzen angemacht, als Mostrich verkauft. Die meisten Senfmehle des Handels, namentlich die englischen, sind Mischungen von schwarzem und weißem Senf mit mehr oder weniger Getreide- oder Erbsen- und Linsenmehl mit Curcuma gelb gefärbt.

Kocht man solches Senfpulver mit Weingeist, so wird derselbe gelb gefärbt und auf Zusatz von einigen Tropfen Natrium oder Ammonium rothbraun.

Die Entdeckung fremder Mehlezusätze unterm Mikroskop bietet keine Schwierigkeiten. Reines Senfmehl giebt mit Jodtinctur keine blaue Reaction und hinterläßt 5 Proc. Asche.

Man kann solche Mehlezusätze, je nach der Anschauung, nicht gerade als Verfälschung betrachten, und Dr. Hager behauptet sogar, daß dieselben nothwendig seien, um den scharfen Geschmack des Senfmehles zu mildern.

Ueber die Stärke des Mostrichs entscheidet der Geschmack; durchschnittlich wird ein guter Mostrich 12 Proc. schwarzen Senf enthalten. Will man den Gehalt an schwarzem Senf annähernd bestimmen, so rührt man 500 g mit Wasser an und destillirt, unter Einleitung heißer Wasserdämpfe, bis fast zur Trockne. Das Destillat wird mit ammoniacalischer Kupferlösung (ein Theil schwefelsaures Kupferoxyd wird in drei Theilen Salmiakgeist aufgelöst) digerirt, wobei sich Schwefelkupfer abscheidet. Dasselbe, getrocknet und gewogen, ergiebt den Gehalt an schwarzem Senf nach dem Ansatz 0,35 Schwefelkupfer = 100 Theilen schwarzem Senf.

Vom Zimmt kommen drei verschiedene Sorten im Handel vor:

1. Ceylonzimmt oder Kanehl, dem feinsten, mehrfach ineinander gerollten Baste dünner Rinden des *Laurus Cinnamom L.*, welcher hauptsächlich auf Ceylon einheimisch ist und in besonderen Plantagen (Zimmgärten) angebaut wird. Der Geschmack ist feiner wie bei den anderen Zimmrinden, aber doch feurig gewürzhast und etwas süßlich.

2. Chinesischer Zimmt (Zimtcassie) sind die zu einfachen Röhren eingerollten Rinden von *Cinnamomum Cassia*, eines Baumes, welcher in China und Ostindien cultivirt wird.

Diese Röhren sind nicht ineinander gerollt dicker wie beim Ceylonzimmt, von mattrothbrauner Farbe, oft noch mit einem grauen Korkeüberzug versehen und im Innern gleichfalls von mattrothbrauner Farbe. Der Geschmack ist scharf gewürzhast und etwas schleimig.

3. Holzcassie (Malabarzimmt, *Cassia vera*) ist ein Gemisch von Zimmrinden verschiedener Abkunft, besonders ältere Rinden des Ceylon- und geringer Stücke des chinesischen Zimmes. Die Rinde kommt sowohl in dicken Röhren, als in glatten Stücken vor, äußerlich von schmutzig-grauer Farbe, innerlich schmutzigbraun oder dunkelzimmtfarbig. Ihr Geschmack ist herb und weniger gewürzhast als der der beiden anderen Sorten.

Diese beiden Sorten Zimmt kommen im Handel gemahlen vor. gewöhnlich besteht das Pulver aber auch nur aus der geringen und billigsten Holzcassie. Doch diese Verfälschung ist noch die unschuldigste. Cigarrenstickenholz, gebrannte Brodrinde, entöltes Palmkernmehl, Ziegelmehl und Eisenoxyd (*Caput mortuum*) u. s. w., die mit einigen Tropfen ätherischem Zimmtöl parfümirt werden, machen oft die Hälfte des Zimmpulvers aus. — Bei allen diesen Pflanzenstoffen kann nur das Mikroskop zur Erkennung führen; einen chemischen Unterschied zwischen den einzelnen Zimmrinden bietet der Aschengehalt, welcher bei Ceylonzimmt 2,75 bis 4 Proc., bei chinesischem Zimmt und Holzcassie 2 Proc. beträgt.

Die Asche von Ceylonzimmt enthält stets etwas weniger wie 1 Proc. Mangan, die anderen Zimmsorten immer mehr als 1 Proc. und Holzcassie sogar bis zu 5 Proc. davon. — Versetzt man eine erkaltete Abkochung von Ceylonzimmt mit 1—2 Tropfen Jodtinktur, so wird dieselbe dadurch nicht gebläut, chinesisches Zimmt wird sofort blau.

Vanille ist die schotenartige Frucht eines Schmarotzerstrauches, *Vanilla planifolia*, Familie der Orchideen, welcher in Mexico, Java, Brasilien, namentlich auf der Insel Reunion cultivirt wird.

Die 100—130 ccm langen, einige Millimeter dicken, schwarzbraunen, fettigen Schoten enthalten inwendig ein schwarzes Mus, in welchem die kleinen, schwarzen, mit hellgelbem Balsam gefüllten Samen liegen.

Die Schoten verdanken ihren feinen Geruch dem Vanillin, welches zu $1\frac{1}{2}$ —3 Proc. darin enthalten ist. Die mit feinen, seidenglänzenden Nadeln von Vanillin überzogenen Schoten sind die besten.

Die Vanille kann wegen ihrer fettigen Beschaffenheit für sich allein nicht pulverisirt werden, es geschieht dies immer in Verbindung mit Zucker.

Schon längere Zeit ist das aus dem Gambialsaft der Coniferen hergestellte künstliche Vanillin meistens an die Stelle der Vanille getreten, wogegen sich nichts einwenden läßt.

Anstatt der Vanille wird für geringere Chocoladensorten oft Perubalsam genommen, der einen schwach vanilleartigen Geschmack hat.

Im Handel hat man schon Vanilleschoten gefunden, die mit Weingeist ausgezogen oder die aufgeschnitten und ihrer Samen beraubt worden waren. Ferner sollen die Schoten auch mit Acajouöl bestrichen werden, um ihnen ein glänzendes Aussehen zu geben.

Diesem Acajouöl schreibt man die Vergiftungserscheinungen zu, welche schon öfter nach dem Genuße von Vanille-Eis eingetreten sind.

11. Cacao und Chocolate.

(cf. D. Dießsch.)

Die Samen des Cacaobaumes (*Theobroma Cacao*), gewöhnlich Cacaobohnen genannt, werden wie der Kaffee geröstet, dann durch Absieben von den anhängenden Schalen befreit und bei einer Wärme von 60–70° C. zu einer feinen, unfühlbaren Masse verrieben, welche, in große Tafeln ausgegossen, unter dem Namen Cacaomasse in den Handel kommt.

In diesem Zustande enthält der Cacao ungefähr die Hälfte seines Gewichtes, 45–50 Proc. Fett, Cacaobutter, dann ein flüchtiges Del, welches sich erst beim Rösten der Bohnen entwickelt und diesen das besondere Aroma ertheilt, nur 1–2 Proc. einer ganz gleichen, stickstoffhaltigen Substanz, wie im Kaffee und Thee, die hier Theobromin genannt wird. Außerdem besitzt er noch 10–15 Proc. Kleber, 10–20 Proc. Stärkemehl, Gummi, Dextrin und phosphorsaure Salze, so daß der Cacao zu den kräftigsten Nahrungsmitteln zu zählen ist.

Gemahlene Cacaoschalen, geröstetes Mehl und Rindstalg, mit mehr oder weniger echter Chocolate vermischt, vertreten oft die Chocolate unter dem Namen „Suppenchocolate“, „Gesundheitschocolate“, „Bruchchocolate“ und dergl. mehr.

Die gewöhnlichste Beimischung zur Chocolate ist Getreidemehl oder Hülsenfruchtmehl in mehr oder weniger großer Menge. Man kann dies nicht als Verfälschung betrachten und auch vom hygienischen Standpunkte aus nicht beanstanden, da das Publikum einmal billige Chocoladensorten verlangt und außerdem auch beansprucht, daß das Getränk möglichst dick sein soll; zwei Anforderungen, denen reine Chocolate nicht entsprechen kann. Nur darf solche mehllhaltige Chocolate nicht als „garantirt rein“ verkauft werden, damit der Käufer über die Qualität und den Preis der Waare nicht betrogen wird.

Zur wirklichen Verfälschung aber werden Zusätze, wie Kartoffelmehl, Dextrin, geröstete Eicheln und dergl., verwandt, denn diese enthalten nicht einmal die nährenden Bestandtheile des Getreide- oder Hülsenfruchtmehles.

Aber auch Ziegelmehl, rother Ocker und Schwerspath werden zugemischt, um das Gewicht der Chocolate zu erhöhen oder die Farbe zu verbessern.

Eine andere Art des Betrugs besteht darin, daß man den Cacao-
bohnen einen Theil oder das ganze Fett entzieht, weil dieses als „Cacao-
butter“ ein gefuchtes Cosmeticum ist, um es dann durch irgend ein
billigeres fettes Del oder Hindstalg und dergl. in der Chocolate zu
ersetzen.

Zur Vorprüfung derselben kocht man 1 Theil Chocolate mit 10 Theilen
Wasser, läßt die Lösung erkalten, wobei sich ein röthlicher Absatz von
Cacaoroth bildet, und filtrirt durch gewöhnliches Filterpapier ab. Das
Filtrat muß ziemlich schnell durchlaufen, klar und hellroth sein, und das
auf dem Filter zurückgebliebene Pulver muß nach dem Trocknen nicht
zusammengebunden erscheinen. Mehllartige Chocolate läuft sehr langsam
durch, die Flüssigkeit ist nur schmutziggelb, schmeckt schleimig oder süßlich,
und auf dem Filter bleibt ein Kleister zurück, der nach dem Austrocknen
zusammengebunden ist.

In demselben Filtrat wird Jodlösung eine reine blaue Farbe her-
vorrufen, während die schwerlöslichen Stärkekörperchen des Cacaos auf
dem Filter zurückbleiben oder nur eine schwache röthlichviolette Färbung
geben. Erdige und metallische Beimischungen werden sich beim Verdünnen
der Chocolate mit Wasser abscheiden oder in der Asche finden, welche
höchstens 2 Proc. betragen dürfen.

Die mikroskopische Prüfung giebt schnell Aufschluß über allenfallsige
Mehlzusätze oder Cacaoschalen u. s. w. Die Chocolate muß aber zu diesem
Zwecke vorher durch mehrmaliges Ausziehen mit Aether von allem Fett
und durch Ausziehen mit kaltem Wasser von Zucker und Dextrin be-
freit sein.

Reiner Cacao zeigt dann ein kleinzelliges Gewebe, angefüllt mit
vielen runden Stärkemehlkörperchen, welche 20—25 mal kleiner sind als
die der Mehllarten, weshalb man möglichst 3—400 malige Vergrößerung
anzuwenden hat, um sie gut zu erkennen.

Cacaoschalen haben ein braunes, großzelliges Gewebe, in welchem
keine Stärke, aber eine Menge Spiralgefäße enthalten sind. Sehr zu
empfehlen ist es, bei der mikroskopischen Prüfung sich selbst Vergleichs-
objecte aus reinem Cacao, sowie aus Cacaoschalen u. s. w. darzustellen,
denn diese geben sicherer ein klares Bild über allenfallsige Surrogate
wie alle Abbildungen.

Quantitative Untersuchung des Cacaos

nach E. Herbst, Karlsruhe.

1. Bestimmung des Wassergehaltes.

Diese wird durch Austrocknen von einigen Gramm Chocolate bei 60
bis 80° C. bewirkt. Reine Cacaomasse vermischt man vorher zweckmäßig
mit der doppelten Menge geglühtem Sand, um die Auflockerung und
Austrocknung zu beschleunigen. Der Wassergehalt soll nicht mehr wie
2 Proc. betragen.

2. Bestimmung des Fettgehaltes.

5–10 g Chocolate werden (mit einer gewogenen Menge geglühtem Sand vermischt) in einem Entfettungsapparat mit Aether vollständig extrahirt (s. hinten Fig. I). Das Fett (Cacaobutter) wird bei 100° getrocknet und gewogen. (Sollten sich in der ätherischen Fettlelösung braune Tropfen von mitgerissener Cacaomasse zeigen, so muß dieselbe vor dem Verdunsten nochmals filtrirt werden.) Die Cacaobutter beträgt in reiner Cacaomasse durchschnittlich 50 Proc., im entölten Cacao noch 25–35 Proc., in reiner Chocolate je nach dem Zuckerzusatz 15–25 Proc. oder genauer nur die Hälfte des Gewichtes der Chocolate, abzüglich dem Zuckerzusatz.

3. B.: Eine Tafel Chocolate wiegt 100 g und enthält 60 Proc. Zucker, folglich 40 Proc. Cacaomasse. Da Letztere durchschnittlich 50 Proc. Fett enthält, so muß der wirkliche Fettgehalt der Chocolate annähernd 20 Proc. betragen, ein größerer oder geringerer Gehalt würde den Verdacht einer Fälschung erwecken. Nach Herbst liegt der Schmelzpunkt reiner Cacaobutter ziemlich constant bei 21° C., während andere Forscher denselben bei 30–33° gefunden haben wollen. Da die verschiedenen Talgarten erst bei 34–37° C. schmelzen, so läßt sich auf diese Weise ein größerer Zusatz davon leicht ermitteln. Bestimmter dürfte außerdem noch der Geruch eines mit dem Fett getränkten und angezündeten Dochtes über eine unerlaubte Beimischung oder von Talg entscheiden.

3. Bestimmung des Fettgehaltes.

Wie bereits bemerkt, darf der Aschengehalt in normaler Chocolate nicht mehr wie 2,5 Proc., nach Herbst nur 2 Proc. betragen.

Man erhält denselben durch Verbrennen von 2 g nicht entfetteter Chocolate im Platintiegel. Ein erheblich höherer Gehalt würde für mineralische Zusätze, Ocker, Bolus, Schwerpath oder Cacaoschalen sprechen, ein geringerer für Mehlezusatz. Die Asche enthält 39–40 Proc. Phosphorsäure, 37–38 Proc. kohlen-saures Kali und nur Spuren von Kieselsäure.

Das deutsche Reichs-Gesundheitsamt hat sich jedoch dahin ausgesprochen, daß eine Vermehrung der Aschenbestandtheile um 5 Proc. wegen des theuern Preises der reinen Masse als Fälschung aufzufassen sei.

Diese Bestimmungen genügen dem Apotheker und Drogisten zur Begutachtung der Beschaffenheit eines Cacaos oder einer Chocolate vollständig.

12. Der Thee.

(cf. D. Diebst.)

Die verschiedenen Sorten von „schwarzem“ und „grünem“ Thee sind die Blätter zweier Arten eines und desselben Baumes in China, *Thea chinensis* und *Thea viridis*, welcher zu der Gattung der Camellien gehört.

Die getrockneten und über freiem Feuer gerösteten Blätter liefern den schwarzen Thee, während der grüne Thee durch Welsen der Blätter in Dampf und Trocknen an der Luft erhalten wird. Die zahlreichen Unterabtheilungen beider Sorten (Pecco, Souchon, Congo u. s. w. vom

schwarzen Thee; Heyjan, Imperial, Perl, Gunpowder u. s. w. vom grünen Thee) hängen nur von der Zeit der Einsammlung der Blätter und der verschiedenen Zubereitung ab.

Die Theeernte geschieht jährlich drei Mal, Mitte April, im Juni und Juli; die Blätter der ersten Ernte sind die zartesten und an der Spitze mit einem weißen Flaum versehen, sie liefern den Pecco mit „weißen Blüthen“; die späteren Blätter sind härter, bitter, haben weniger in Wasser lösliche Bestandtheile und geben die mittleren und geringeren Theesorten.

Die erregende Wirkung des Thees auf das Nervensystem wird durch eine dem Coffein im Kaffee ganz gleiche, stickstoffhaltige Substanz, das Thein, bedingt, welches zu 1—2 Proc. darin enthalten ist; ferner durch einen großen Gehalt von 10—15 Proc. Gerbsäure und durch ein flüchtiges aromatisches Del, welches jedoch beim Kösten des Thees größtentheils verloren geht. Schwarzer Thee enthält nur $\frac{1}{2}$ Proc., grüner Thee 1 Proc. davon. Daher ist letzterer auch viel aufregender als der schwarze. Im Uebrigen ist in der chemischen Zusammensetzung beider Sorten nur insofern ein Unterschied, als der grüne Thee ca. 2 Proc. mehr Gerbstoff und etwa 3 Proc. lösliche Extractstoffe als der schwarze mehr hat.

Der theure Preis des Thees ist der Grund, daß derselbe noch viel größeren Verfälschungen ausgesetzt ist als der Kaffee und andere ähnliche Artikel. Diese Verfälschungen beginnen schon in China und werden in Europa, namentlich in England (London), fortgesetzt.

Abgesehen von den Blättern und Blüthen wohlriechender Pflanzen, welche in China dem Thee beigemischt werden, um ihn noch mehr zu parfümiren (wie die Blüthen von Jasmin sambac., Olea Fragans, Camellia sasanqua und dergl.), werden dort folgende Verfälschungen vorgenommen:

1. Vermischen besserer Sorten mit geringeren, namentlich des theuern Pecco mit dem billigeren Congo oder Souchon.
2. Vermischen mit gerbstoffhaltigen Blättern von Platanen, Ahorn, Eichen, Pappeln, Weiden, Schlehen u. s. w.
3. Vermischen mit künstlich fabricirtem Thee aus dem Abfall und dem Staube verschiedener echter Theeblätter.
4. Färben des grünen Thees mit Berliner Blau oder Indigo, Curcuma und Gyps, des schwarzen mit Graphit oder Campechenholz-Abkochung und Kalk. Der feine weiße Anflug auf manchem grünen Thee besteht aus Gyps.

Wir sehen hieraus, daß uns selbst der directe Bezug von Originalisten Thee aus China nicht vor Verfälschungen schützt, viel schlimmer aber noch sind die Betrügereien, die in England mit dem Thee getrieben werden.

Alle diese zahlreichen Verfälschungen des Thees mit anderen Blättern lassen sich nur durch genaue Vergleichen mit echten Theeblättern constatiren.

Unverfälschter Thee enthält im Durchschnitt 33 Proc. in Wasser lösliche Bestandtheile, $7\frac{1}{2}$ —12 Proc. Gerbstoff, 5—6 Proc. Asche, von

welcher mindestens 2 Proc. in Wasser löslich sein müssen, und 1—2 Proc. Thein.

Die chemische Untersuchung hat demnach obige Gehaltsverhältnisse zu erörtern und den Nachweis allenfalliger künstlicher Farbstoffe zu leisten.

1. Bestimmung der löslichen Bestandtheile.

2—3 g lufttrockener Thee wird 3—4 mal mit je 100 ccm Wasser ausgekocht und durch ein gewogenes doppeltes Filter ganz heiß filtrirt. Die auf dem Filter gesammelten Blätter werden einige Tage lang an der Luft getrocknet, worauf die Gewichts-differenz die Menge der löslichen Bestandtheile ergibt.

Durchschnittlich wird der Gehalt daran 33 Proc. betragen, doch gibt es viele Sorten, die zwischen 35—40 Proc. enthalten, und namentlich unter den grünen Thees solche, die 40 Proc. und mehr Extract geben. In England gilt 30 Proc. als Minimum.

2. Bestimmung des Gerbstoffgehaltes.

Das sub 1 erhaltene Filtrat wird nochmals zum Sieden erhitzt (wobei sich ein allenfalliger Niederschlag von gerbfaurem Thein wieder löst) und mit 20—30 ccm einer Lösung von essigsaurem Kupferoxyd (1,5 : 30) vermischt.

Es entsteht ein Niederschlag von gerbfaurem Kupferoxyd. Dieser wird auf einem Filter gesammelt, mit heißem Wasser gut ausgewaschen, getrocknet und im tarirten Porzellantiegel geglüht. Der Glührückstand wird in einigen Tropfen Salpetersäure gelöst, nochmals geglüht und als Kupferoxyd gewogen.

1 g Kupferoxyd entspricht 1,306 Gerbsäure.

Der mittlere Gehalt an Gerbstoff beträgt im schwarzen Thee rund 10 Proc., im grünen Thee 12 Proc.

Die Bestimmung desselben giebt uns am ersten Auskunft über allenfallige Beimischung von ausgezogenen Theeblättern, denn je nach deren Menge wird der Gerbstoffgehalt geringer ausfallen.

3. Bestimmung des Aschengehaltes und der im Wasser löslichen Aschenbestandtheile.

4—5 g scharf getrockneter und zu Pulver zerriebener Thee wird in einer Platinschale vorsichtig eingeäschert, die Asche mit etwas kohlen-saurem Ammoniak befeuchtet (um die Salze wieder in kohlen-saure um-zuwandeln) und nochmals erwärmt. Der gewogene Rückstand ergibt die Aschenmenge, welche mit etwas Wasser ausgelaugt wird.

Das Unlösliche, auf einem Filter gesammelt, eingeäschert und ge-wogen, ergibt durch die Gewichts-differenz die Menge der löslichen Aschen-bestandtheile.

Der Aschengehalt des schwarzen und grünen Thees schwankt zwischen 5—6 Proc., von welchem ca. die Hälfte in Wasser löslich sein muß.

Ein größerer Gehalt würde auf mineralische Zusätze deuten.

4. Bestimmung des Theegehantes.

In Bezug auf die Arbeit, welche diese Bestimmung verlangt, stehen die erhaltenen Resultate nicht im Einklang und genügen auch meistens nicht zur Begutachtung des Thees. Denn einestheils schwankt der Gehalt des Theins zwischen 1—2 Proc., und es kann sich daher eine bedeutende Menge ausgelaugter Thee der Entdeckung entziehen, andertheils sind es auch nicht immer die besseren Theesorten, die das meiste Thein enthalten, sondern meistens die geringeren grünen Sorten.

Zur Darstellung des Theins sind folgende zwei Methoden empfehlenswerth.

1. Nach Dragendorff: 20—25 g vorher gut getrockneter Thee werden mit siedendem Wasser vollständig extrahirt, der Auszug filtrirt, zur Extractconsistenz verdampft, hierauf 2 $\frac{1}{2}$ g gebrannte Magnesia und 5 g Glaspulver damit vermischt und zur Trockne verdampft. Der erhaltene Rückstand wird fein gerieben und 3—4 mal mit je 70 ccm Aether ausgezogen. Der Aether wird bis auf einen kleinen Rest abdestillirt und letzterer in einem Schälchen der Verdunstung an freier Luft überlassen, wobei das Thein krystallisch zurückbleibt. Dasselbe wird durch wenig Chloroform von den anhängenden Verunreinigungen befreit, das Chloroform in einem tarirten Schälchen der freiwilligen Verdunstung überlassen und das trockene Thein gewogen.

2. 25—50 g vorher getrockneter Thee wird mit der nöthigen Menge kochendem Wasser vollständig extrahirt, der Auszug mit gleichviel Kalihydrat als Thee vermischt und im Wasserbade zur Trockne gebracht, der zerriebene Rückstand wird mit Chloroform erschöpft und dieses abdestillirt.

Es hinterbleibt ein Gemenge von Thein und Chorophyll, welches durch etwas siedendes Wasser aufgenommen, mit Thierkohle entfärbt, durch ein nasses Filter in ein gewogenes Schälchen filtrirt und verdunstet wird.

Es krystallisiren schöne, seidenglänzende Nadeln von Thein, welches 1—2 Procent betragen soll.

Thee unter 1 Proc. Thein Gehalt ist der Verfälschung mit ausgezogenen Blättern sehr verdächtig.

5. Nachweis fremder Farbstoffe.

Vegetabilische Farbstoffe, wie Indigo, Curcuma u. s. w., werden, wie viele Chemiker angeben, häufig gefunden.

Campechenholzextract wird im Theeabjud durch gelbes chromsaures Kali erkannt, welches damit eine blauschwarze Färbung erzeugt, in reinem Thee nicht.

Metallische Verunreinigungen, wie Graphit oder Blei, findet man am sichersten in der Asche.

In der salzsauren Lösung derselben darf Schwefelwasserstoff gar keine Färbung hervorrufen. Schwarze Färbung: Blei. Verdünnte Schwefelsäure in einem anderen Theile der Lösung: weißer Niederschlag: Blei.

Schwefelammonium giebt mit jedem Thee eine Färbung, da derselbe stets Spuren von Eisen enthält, ist jedoch Graphit bei, so wird der Niederschlag bedeutend voluminöser und ganz schwarz sein.

Special-Anhang.

13. Der Urin.

Nicht allein Chemiker, sondern auch Apotheker und Drogisten werden oft aufgefordert, Harn auf Zucker, Eiweiß zu untersuchen und event. auch die Natur von Gallen-, Nieren- und Blasensteinen festzustellen.

A. Zucker.

(Diabetes oder die Zuckerkrankheit.)

Man braucht dazu Fehling'sche Lösung:

- a) 34,639 g krystallisirtes Kupfervitriol (Cupr. sulfuric. pur.) werden in 500 g Wasser (Aqua dest.) gelöst in Standflasche I gethan.
- b) Andererseits löst man 173 g Seignettesalz (Kali tartaricum-natronatum = weinsaures Kali-Natron in ca. $\frac{1}{4}$ l Wasser (Aqua dest.) auf dem Dampfbade, filtrirt die Lösung in einem 500 ccm Kolben, der für 492,1 ccm eine Marke hat (den man sich selbstredend mit kleiner Glasfeile selbst herstellen kann), und wäscht das Gefäß, in dem man gelöst hat und das Filter mit heißem (kochendem) Wasser gut aus. Nach dem Erkalten füllt man zu 492,1 auf. Die Flüssigkeit vermischt man alsdann mit 100 ccm einer solchen Natronlauge, die 500,0 Natriumhydrat (mit Alkohol gereinigt) im Liter enthält = Standflasche II.*

Gebrauch: Von jeder Lösung je 25 ccm, d. h. von I und II (also zusammen 50 ccm), dazu 50 ccm Urin (oder die Invertzuckerlösung) 1—2 Minuten beinahe zum Sieden erwärmt. Wird dabei die schön blaue Lösung schmutzig gelb, schließlich schön orange-roth, dann ist Zucker darin enthalten.

Will man nun noch die Menge des Zuckers quantitativ bestimmen, so verfährt man wie folgt:

Urin wird filtrirt, in ein Polarisationsrohr gefüllt und im Halbschatten-Apparate polarisirt und auf diese Weise die Procente Zucker ermittelt.

* Es ist nöthig, die beiden Lösungen, jede für sich, aufzubewahren und erst unmittelbar vor dem Gebrauche zu mischen.

Beispiel: Der Urin polarisirt 16,8, so ist, falls der Factor 0,26048* gegeben sei, die Berechnung

$$16,8 \times 0,26048 = 4,4 \text{ Proc. Zucker.}$$

Es ist diese Methode die bequemste und genaueste und der Titration mit Fehling'scher Lösung vorzuziehen.

B. Eiweiß.

Die Anwesenheit dieses gefährlichen Absonderungstoffes ersieht man folgendermaßen:

1. Kochprobe.

Eine Probe des zu untersuchenden Harns wird im Reagenzglas zum Sieden erhitzt, und gleichgültig, ob während des Kochens ein Niederschlag entstanden ist oder nicht, mit etwas Salpetersäure versetzt, bis zur sauren Reaction. Zeigt der Harn darnach einen flockigen Niederschlag, so darf man die Gegenwart des Eiweißes als erwiesen betrachten.

Zimmerhin bedarf es doch noch des Nachweises, daß der ausgefallene Niederschlag nicht etwa Harnsäure ist; deshalb unterwirft man ihn der Murexidprobe:

Man löst den abfiltrirten Niederschlag in Salpetersäure, verdunstet die Lösung vorsichtig zur Trockne, setzt zu dem gelben Rückstand etwas Ammoniak. Tritt purpurrothe Färbung ein, die nach Zusatz von Natronlauge violett wird, so war der Niederschlag Harnsäure.

Jedenfalls halte ich es für nöthig, sich durch Anstellen der Biuretreaction zu überzeugen, ob der entstandene Niederschlag Eiweiß ist, auch zum Ueberfluß noch die Probe von Adamkiewicz und die Ferrocyankalireaction anzustellen.

Biuretreaction.

Man löst das vermeintliche Eiweiß in Wasser, setzt Natronlauge im Ueberschuß hinzu und tröpfelt verdünnte Kupfervitriollösung hinzu, jedesmal umschüttelnd.

Ist Eiweiß vorhanden, so wird die Flüssigkeit erst rosa, dann violett, dann blau und zuletzt röthlich.

Probe von Adamkiewicz.

Setzt man zu der Lösung von Eiweiß in Eisessig concentrirte Schwefelsäure, so tritt eine schön violette und schwach grün fluorescirende Färbung auf.

Ferrocyankaliprobe.

Um im Harn Eiweiß mittelst der Ferrocyankaliprobe nachzuweisen, verfährt man folgendermaßen: Man versetzt den Harn reichlich mit Essig-

* Diese Multiplication des Drehungsbetrages hängt mit den Normal-Mengen für die verschiedenen Polarisationsapparate zusammen. Diese sind:

für Soleil-Benke-Scheibler . . .	26,048 g Zucker
„ Soleil-Duborg und Laurent . . .	16,350 g „
„ Wild	10,000 g „

säure und darauf mit einigen Tropfen Ferrocyankaliumlösung; bei Gegenwart von Eiweiß entsteht ein dichter weißer Niederschlag.

Fallen alle diese schönen Reactionen positiv aus, dann ist die Gegenwart von Eiweiß ganz entschieden erwiesen. Sich allein mit der Kochprobe zu begnügen, halte ich nicht für gerechtfertigt um so mehr, als thatsächlich hierdurch Irrungen entstanden sind.

Harngrües-Harnstein, Nierenstein, Harnconcremente.

Für die Analyse wird der Stein entweder in Stücke zer schlagen oder in der Mitte durchsägt. Man erfährt so, ob er homogen ist, oder kann schon nach Farbe, Structur und Härte verschiedene Bestandtheile unterscheiden, von denen man Stücke für die Analyse verwendet.

Eine Probe wird auf dem Platinblech geglüht. Urat- und Xanthin-stein entwickelt unter starker Verkohlung den Geruch nach Blausäure; Cystin verbrennt mit bläulicher Flamme unter Entwicklung des Geruchs nach schwefliger Säure; Phosphatsteine hinterlassen eine reichliche Menge Asche, welche in starker Hitze weißleuchtet.

Man kann sich nun entweder von dem Ausfall der Vorprüfung leiten lassen und nur einen einzelnen Bestandtheil auffuchen, oder man stellt eine Gesamtanalyse an; diese dann in folgender Weise:

A. Ein Bruchstück des Steines wird zerrieben, das Pulver in einem Reagenzglas mit Wasser übergossen und dann mit Salzsäure versetzt. Bei Gegenwart von kohlen sauren Salzen nimmt man, manchmal erst bei schwachem Erwärmen, eine Gasentwicklung wahr.

B. Das Pulver wird dann in einer größeren Menge Acid. hydrochloric. dilut. erwärmt. Was dabei ungelöst bleibt, kann aus Harnsäure bestehen. Man filtrirt das Pulver ab und glüht einen Theil auf dem Platinblech; die Entwicklung des Geruchs nach Blausäure zeigt Harnsäure an; mit dem Rest des Pulvers nimmt man nun die Murexidprobe vor. (Man löst Harnsäure in Acid. nitric. oder Aqua chlorata in der Wärme und verdunstet die Lösung vorsichtig zur Trockne, so daß ein gelber Rückstand bleibt, der bei höherer Temperatur dann auf Zusatz von Ammoniak schön purpurroth [purpursaures Ammon, Murexid] und durch nachträglichen Zusatz von Kali oder Natronlauge schön röthlich-blau wird.)

C. In der salzsauren Lösung können sich befinden Gyps, Xanthin, oxalsaure Kalk, Cystin und die Phosphate.

Um das Xanthin aufzufuchen, wird ein Theil der Lösung mit Ammoniak übersättigt und das Filtrat mit ammoniakalischer Silberlösung versetzt; ein dabei entstehender gelatinös flockiger Niederschlag kann Xanthin enthalten.

Giebt Chlorbaryum mit der Lösung einen feinpulverigen Niederschlag, so enthält sie Schwefelsäure und somit wahrscheinlich Gyps.

Die Lösung wird vorsichtig mit Natr. carbonic. versetzt, bis ein geringer, beim Umschütteln bleibender Niederschlag entsteht, dieses wieder in der gerade erforderlichen Menge Salzsäure gelöst, und die Flüssigkeit mit überschüssiger (30 proc. Lösung) von essigsaurem Natron versetzt.

Nach einigem Stehen setzen sich, wenn sie vorhanden sind, Cystin und oxalsaure Kalk ab, möglicher Weise, wenn die Lösung zu schwach sauer war, auch phosphorsaure Kalk. Das Cystin kann dem Niederschlag durch Digestion mit Ammoniak entzogen werden; Essigsäure füllt dann das Cystin aus ammoniakalischer Lösung krystallinisch. — Der in Ammoniak unlösliche Antheil kann aus oxalsaurem Kalk bestehen; er darf sich nicht in Essigsäure lösen (Unterscheidung von Kalkphosphat), löst sich aber in Salzsäure; Uebersättigen seiner salzsauren Lösung mit essigsaurem Natron erzeugt wieder einen Niederschlag von oxalsaurem Kalk. Wird der Niederschlag gegläht und darauf mit Essigsäure übergossen, so entwickelt er jetzt Kohlensäure und in der entstandenen Lösung läßt sich mit oxalsaurem Ammon Kalk nachweisen.

D. Die mit dem Acetat ausgefüllte Lösung enthält die Phosphate und sämtliche Basen mit Ausnahme desjenigen Kalles, welcher mit der vorhandenen Oxalsäure ausfiel. Man übersättigt einen Theil der Lösung mit Ammoniak oder kohlensaurem Natron; bleibt sie klar, so sind keine Phosphate vorhanden, trübt sie sich, so können solche zugegen sein. Man untersucht wie oben.

Giebt ein Theil der Flüssigkeit mit oxalsaurem Ammon einen feinen weißen, in Salzsäure löslichen Niederschlag, so ist Kalk nachgewiesen. Man erwärmt dann den Rest der Flüssigkeit, setzt so viel oxalsaures Ammon hinzu, bis sich kein Niederschlag mehr bildet, läßt die Flüssigkeit an einem warmen Orte stehen (ca. $\frac{1}{2}$ Stunde) und filtrirt.

Man verdampft das Filtrat in einer Schale auf ein kleines Volumen ein und versetzt es mit $\frac{1}{3}$ Volumen 10proc. Ammoniak; entsteht dann ein krystallinischer Niederschlag, so sind Magnesia und Phosphorsäure zugleich nachgewiesen; bleibt der Niederschlag aus, so ist keine Magnesia vorhanden; um dann noch die P_2O_5 (Phosphorsäure) aufzufinden, vermischt man einige Tropfen schwefelsaurer Magnesia mit Chlorammon und Ammoniak und setzt einige Tropfen dieser Lösung, welche ganz klar sein muß, der ammoniakalischen Flüssigkeit, in welcher man die Magnesia und Phosphorsäure gesucht hat, hinzu. Entsteht jetzt ein krystallinischer Niederschlag, so war Phosphorsäure vorhanden.

E. Das Ammoniak findet man bei diesem Gang der Analyse nicht.

Man sucht es in dem nach B gewonnenen salzsauren Auszug des Steines. Man macht die Lösung mit Natronlauge stark alkalisch und klemmt in die Mündung des Reagenzglases mittelst eines Stopfens einen benetzten Streifen rothes Lackmuspapier so ein, daß er die Wand des Glases nicht berührt. Bläut er sich, so ist Ammoniak vorhanden.

Anhang I.

Gesetz,

betreffend den Verkehr mit Nahrungsmitteln, Genußmitteln und Gebrauchsgegenständen.

Wir **Wilhelm**, von Gottes Gnaden deutscher Kaiser, König von Preußen u. verordnen im Namen des Reichs, nach erfolgter Zustimmung des Bundesraths und des Reichstags, was folgt:

§ 1.

Der Verkehr mit Nahrungs- und Genußmitteln, sowie mit Spielwaaren, Tapeten, Farben, Eß-, Trink- und Kochgeschirr und mit Petroleum unterliegt der Beaufsichtigung nach Maßgabe dieses Gesetzes.

§ 2.

Die Beamten der Polizei sind befugt, in die Räumlichkeiten, in welchen Gegenstände der in § 1 bezeichneten Art feilgehalten werden, während der üblichen Geschäftsstunden, oder während die Räumlichkeiten dem Verkehr geöffnet sind, einzutreten.

Sie sind befugt, von den Gegenständen der in § 1 bezeichneten Art, welche in den angegebenen Räumlichkeiten sich befinden, oder welche an öffentlichen Orten, auf Märkten, Plätzen, Straßen oder im Umherziehen verkauft oder feilgehalten werden, nach ihrer Wahl Proben zum Zwecke der Untersuchung gegen Empfangsbcheinigung zu entnehmen. Auf Verlangen ist dem Besitzer ein Theil der Probe amtlich verschlossen oder versiegelt zurückzulassen. Für die entnommene Probe ist Entschädigung in Höhe des üblichen Kaufpreises zu leisten.

§ 3.

Die Beamten der Polizei sind befugt, bei Personen, welche auf Grund der §§ 10, 11, 12, 13 dieses Gesetzes zu einer Freiheitsstrafe verurtheilt sind, in den Räumlichkeiten, in welchen Gegenstände der in § 1 bezeichneten Art feilgehalten werden, oder welche zur Aufbewahrung oder Herstellung solcher zum Verlaufe bestimmten Gegenstände dienen, während der in § 2 angegebenen Zeit Revision vorzunehmen.

Diese Befugniß beginnt mit der Rechtskraft des Urtheils und erlischt mit dem Ablauf von drei Jahren von dem Tage an gerechnet, an welchem die Freiheitsstrafe verbüßt, verjährt oder erlassen ist.

§ 4.

Die Zuständigkeit der Behörden und Beamten zu den in den §§ 2 und 3 bezeichneten Maßnahmen richtet sich nach den einschlägigen landesrechtlichen Bestimmungen.

Landesrechtliche Bestimmungen, welche der Polizei weitergehende Befugnisse als die in §§ 2 und 3 bezeichneten geben, bleiben unberührt.

§ 5.

Für das Reich können durch Kaiserliche Verordnung mit Zustimmung des Bundesraths zum Schutze der Gesundheit Vorschriften erlassen werden, welche verbieten:

1. bestimmte Arten der Herstellung, Aufbewahrung und Verpackung von Nahrungs- und Genußmitteln, die zum Verkaufe bestimmt sind;
2. das gewerbsmäßige Verkaufen und Feilhalten von Nahrungs- und Genußmitteln von einer bestimmten Beschaffenheit oder unter einer der wirklichen Beschaffenheit nicht entsprechenden Bezeichnung;
3. das Verkaufen und Feilhalten von Thieren, welche an bestimmten Krankheiten leiden, zum Zwecke des Schlachtens, sowie das Verkaufen und Feilhalten des Fleisches von Thieren, welche mit bestimmten Krankheiten behaftet waren;
4. die Verwendung bestimmter Stoffe und Farben zur Herstellung von Bekleidungsgegenständen, Spielwaaren, Tapeten, Ez-, Trink- und Kochgeschirr, sowie das gewerbsmäßige Verkaufen und Feilhalten von Gegenständen, welche diesem Verbote zuwider hergestellt sind;
5. das gewerbsmäßige Verkaufen und Feilhalten von Petroleum von einer bestimmten Beschaffenheit.

§ 6.

Für das Reich kann durch Kaiserliche Verordnung mit Zustimmung des Bundesraths das gewerbsmäßige Herstellen, Verkaufen und Feilhalten von Gegenständen, welche zur Fälschung von Nahrungs- oder Genußmitteln bestimmt sind, verboten oder beschränkt werden.

§ 7.

Die auf Grund der §§ 5 und 6 erlassenen Kaiserlichen Verordnungen sind dem Reichstag, sofern er versammelt ist, sofort, andernfalls bei dessen nächstem Zusammentreten vorzulegen. Dieselben sind außer Kraft zu setzen, soweit der Reichstag dies verlangt.

§ 8.

Wer den auf Grund der §§ 5 und 6 erlassenen Verordnungen zuwiderhandelt, wird mit Geldstrafe bis einhundertfünfzig Mark oder mit Haft bestraft. Landesrechtliche Vorschriften dürfen eine höhere Strafe nicht androhen.

§ 9.

Wer den Vorschriften der §§ 2 bis 4 zuwider den Eintritt in die Räumlichkeiten, die Entnahme einer Probe oder die Revision verweigert, wird mit Geldstrafe von fünfzig bis zu einhundertfünfzig Mark oder mit Haft bestraft.

§ 10.

Mit Gefängniß bis zu sechs Monaten und mit Geldstrafe bis zu eintausend fünfshundert Mark oder mit einer dieser Strafen wird bestraft:

1. wer zum Zwecke der Täuschung in Handel und Verkehr Nahrungs- oder Genußmittel nachmacht oder verfälscht;
2. wer wissentlich Nahrungs- oder Genußmittel, welche verdorben oder nachgemacht oder verfälscht sind, unter Verschweigung dieses Umstandes verkauft oder unter einer zur Täuschung geeigneten Bezeichnung feilhält.

§ 11.

Ist die im § 10 Nr. 2 bezeichnete Handlung aus Fahrlässigkeit begangen worden, so tritt Geldstrafe bis zu einhundertfünfzig Mark oder Haft ein.

§ 12.

Mit Gefängniß, neben welchem auf Verlust der bürgerlichen Ehrenrechte erkannt werden kann, wird bestraft:

1. wer vorsätzlich Gegenstände, welche bestimmt sind, andern als Nahrungs- oder Genußmittel zu dienen, derart herstellt, daß der Genuß derselben die menschliche Gesundheit zu beschädigen geeignet ist, ingleichen, wer wissentlich Gegenstände, deren Genuß die menschliche Gesundheit zu beschädigen geeignet ist, als Nahrungs- oder Genußmittel verkauft, feilhält oder sonst in Verkehr bringt;
2. wer vorsätzlich Bekleidungsgegenstände, Spielwaaren, Tapeten, Ez-, Trink- oder Kochgeschirr oder Petroleum derart herstellt, daß der bestimmungsmäßige oder vorauszusehende Gebrauch dieser Gegenstände die menschliche Gesundheit zu beschädigen geeignet ist, ingleichen, wer wissentlich solche Gegenstände verkauft, feilhält oder sonst in Verkehr bringt.

Der Versuch ist strafbar.

Ist durch die Handlung eine schwerere Körperverletzung oder der Tod eines Menschen verursacht worden, so tritt Zuchthausstrafe bis zu fünf Jahren ein.

§ 13.

War in den Fällen des § 12 der Genuß oder Gebrauch des Gegenstandes die menschliche Gesundheit zu zerstören geeignet, und war diese Eigenschaft dem Thäter bekannt, so tritt Zuchthausstrafe bis zu zehn Jahren, und wenn durch die Handlung der Tod eines Menschen verursacht worden ist, Zuchthausstrafe nicht unter zehn Jahren oder lebenslängliche Zuchthausstrafe ein.

Neben der Strafe kann auf Zulässigkeit von Polizeiaufsicht erkannt werden.

§ 14.

Ist eine der in den §§ 12 und 13 bezeichneten Handlungen aus Fahrlässigkeit begangen worden, so ist auf Geldstrafe bis zu eintausend Mark oder Gefängnißstrafe bis zu sechs Monaten und, wenn durch die Handlung ein Schaden an der Gesundheit eines Menschen verursacht

worden ist, auf Gefängnißstrafe bis zu einem Jahre, wenn aber der Tod eines Menschen verursacht worden ist, auf Gefängnißstrafe von einem Monat bis zu drei Jahren zu erkennen.

§ 15.

In den Fällen der §§ 12 bis 14 ist neben der Strafe auf Einziehung der Gegenstände zu erkennen, welche den bezeichneten Vorschriften zuwider hergestellt, verkauft, feilgehalten oder sonst in Verkehr gebracht sind, ohne Unterschied, ob sie dem Verurtheilten gehören oder nicht; in den Fällen der §§ 8, 10, 11 kann auf die Einziehung erkannt werden.

Ist in den Fällen der §§ 12 bis 14 die Verfolgung oder die Verurtheilung einer bestimmten Person nicht ausführbar, so kann die Einziehung selbstständig erkannt werden.

§ 16.

In dem Urtheil oder dem Strafbefehl kann angeordnet werden, daß die Verurtheilung auf Kosten des Schuldigen öffentlich bekannt zu machen sei.

Auf Antrag des freigesprochenen Angeeschuldigten hat das Gericht die öffentliche Bekanntmachung der Freisprechung anzuordnen; die Staatskasse trägt die Kosten, insofern dieselben nicht dem Anzeigenden auferlegt worden sind.

In der Anordnung ist die Art der Bekanntmachung zu bestimmen.

§ 17.

Besteht für den Ort der That eine öffentliche Anstalt zur technischen Untersuchung von Nahrungs- und Genußmitteln, so fallen die auf Grund dieses Gesetzes auferlegten Geldstrafen, soweit dieselben dem Staate zustehen, der Klasse zu, welche die Kosten der Unterhaltung der Anstalt trägt.

Urkundlich zc.

Gegeben den 15. Mai 1879.

Reichsgesetz,

betreffend den Verkehr mit Ersatzmitteln für Butter, vom 12. Juli 1887.

(Reichsgesetzblatt S. 375.)

Wir Wilhelm, von Gottes Gnaden deutscher Kaiser, König von Preußen zc. verordnen im Namen des Reichs, nach erfolgter Zustimmung des Bundesraths und des Reichstags, wie folgt:

§ 1.

Die Geschäftsräume und sonstige Verkaufsstellen, in welchen Margarine gewerbsmäßig verkauft oder feilgehalten wird, müssen an in die Augen fallender Stelle die deutliche, nicht verwischbare Inschrift „Verkauf von Margarine“ tragen.

Margarine im Sinne dieses Gesetzes sind diejenigen der Milchbutter-ähnlichen Zubereitungen, deren Fettgehalt nicht ausschließlich der Milch entstammt.

§ 2.

Die Vermischung von Butter mit Margarine oder anderen Speisefetten zum Zwecke des Handels mit diesen Mischungen, sowie das gewerbsmäßige Verkaufen und Feilhalten derselben ist verboten.

Unter diese Bestimmung fällt nicht der Zusatz von Butterfett, welcher aus der Verwendung von Milch oder Rahm bei der Herstellung von Margarine herrührt, sofern nicht mehr als 100 Gewichtstheile Milch oder 10 g Gewichtstheile Rahm auf 100 Gewichtstheile der nicht der Milch entstammenden Fette in Anwendung kommen.

§ 3.

Die Gefäße und äußeren Umhüllungen, in welchen Margarine gewerbsmäßig verkauft oder feilgehalten wird, müssen an in die Augen fallenden Stellen eine deutliche, nicht verwischbare Inschrift tragen, welche die Bezeichnung „Margarine“ enthält.

Wird Margarine in ganzen Gebinden oder Kisten gewerbsmäßig verkauft oder feilgehalten, so hat die Inschrift außerdem den Namen oder die Firma des Fabrikanten zu enthalten.

Im gewerbsmäßigen Einzelverkauf muß Margarine an den Käufer in einer Umhüllung abgegeben werden, welche eine die Bezeichnung „Margarine“ und den Namen oder die Firma des Verkäufers enthaltene Inschrift trägt. Wird Margarine in regelmäßig geformten Stücken gewerbsmäßig verkauft oder feilgeboten, so müssen dieselben von Würfelform sein, auch muß denselben die vorbezeichnete Inschrift eingedruckt sein, sofern sie nicht mit einer diese Inschrift tragenden Umhüllung versehen sind.

Der Bundesrath ist ermächtigt, zur Ausführung der im Absatz 1 bis 3 enthaltenen Vorschriften nähere, im Reichsgesetzblatt zu veröffentlichende Bestimmungen zu erlassen.

Zu § 3, Bekanntmachung, betreffend Bestimmungen zur Ausführung des Gesetzes über den Verkehr mit Ersatzmitteln für Butter, vom 26. Juli 1887 (Reichsgesetzblatt S. 383).

Zur Ausführung der im § 3 Abs. 1—3 des Gesetzes, betreffend den Verkehr mit Ersatzmitteln für Butter, vom 12. Juli 1887 (Reichsgesetzblatt S. 375), enthaltenen Vorschriften hat der Bundesrath in Gemäßheit des § 3 Abs. 4 dieses Gesetzes die nachstehenden Bestimmungen beschloffen:

1. Für die im § 3 Abs. 1 des Gesetzes, betreffend den Verkehr mit Ersatzmitteln für Butter, vom 12. Juli 1887, vorgeschriebene Bezeichnung der Gefäße und äußeren Umhüllungen, in welchen Margarine gewerbsmäßig verkauft oder feilgehalten wird, ist das anliegende Muster mit der Maßgabe zum Vorbild zu nehmen, daß die Länge der die Inschrift umgebenden Einrahmung nicht mehr als das Fünffache der Höhe, sowie nicht weniger als 34 cm und nicht mehr als 50 cm betragen darf.

2. Der Name oder die Firma des Fabrikanten (§ 3 Abs. 2 des Gesetzes) ist unmittelbar über, unter oder neben der vorbezeichneten Inschrift anzubringen.

3. Die Anbringung der Inschrift (Nr. 1 und 2) erfolgt durch Einbrennen oder durch Aufmalen. In letzterem Falle ist die Inschrift auf weißem oder hellgelbem

Untergründe mit schwarzer Farbe herzustellen. Bis zum 1. April 1888 ist es gestattet, die Inschrift auch mittelst Aufkleben von Zetteln anzubringen.

4. Die Inschrift (Nr. 1 und 2) ist auf den Seitenwänden des Gefäßes an mindestens zwei sich gegenüberliegenden Stellen, falls das Gefäß einen Deckel hat, auch auf der oberen Seite des letzteren, bei Fässern auch auf beiden Böden anzubringen.

5. Die Vorschriften unter Nr. 1 und 2 finden sinngemäße Anwendung:

- a) auf die beim Einzelverkauf von Margarine verwendeten Umhüllungen (§ 3 Abs. 3) mit der Maßgabe, daß die Länge der Einrahmung nicht weniger als 15 cm betragen darf;
- b) auf die Bezeichnung der würfelförmigen Stücke (§ 3 Abs. 3) mit der Maßgabe, daß eine Beschränkung hinsichtlich der Größe (Länge und Höhe) der Einrahmung nicht stattfindet, und die Trennung des Wortes Margarine in zwei untereinander zu setzende, durch Bindestriche zu verbindende Hälften gestattet ist.

Berlin, den 26. Juli 1887.

Der Stellvertreter des Reichskanzlers:
von Boetticher.

Margarine.

Bekanntmachung, betreffend Bestimmungen zur Ausführung des Gesetzes über den Verkehr mit Erbsämitteln für Butter, vom 12. November 1887. (Reichsgesetzblatt S. 521.)

Zur Ausführung der in § 3 Abs. 1—3 des Gesetzes, betreffend den Verkehr mit Erbsämitteln für Butter, vom 12. Juli 1887 (Reichsgesetzblatt S. 375), enthaltenen Vorschriften hat der Bundesrath in Gemäßheit des § 3 Abs. 4 dieses Gesetzes beschlossen, die Bestimmung unter Ziffer 1 der Bekanntmachung vom 26. Juli 1887 (Reichsgesetzblatt S. 383) durch folgenden Zusatz zu ergänzen.

Bei runden oder länglich runden Gefäßen, deren Deckel einen größten Durchmesser von weniger als 35 cm hat, darf die Länge der die Inschrift „Margarine“ umgebenden Einrahmung bis auf 15 cm ermäßigt werden.

Berlin, den 12. November 1887.

Der Stellvertreter des Reichskanzlers:
von Boetticher.

§ 4.

Die Vorschriften dieses Gesetzes finden auf solche Erzeugnisse der in § 1 bezeichneten Art, welche zum Genuße für Menschen nicht bestimmt sind, keine Anwendung.

§ 5.

Zu widerhandlungen gegen die Vorschriften dieses Gesetzes, sowie gegen die Gemäßheit des § 3 zu erlassenden Bestimmungen des Bundesraths werden mit Geldstrafe bis zu einhundertfünfzig Mark oder mit Haft bestraft.

Im Wiederholungsfalle ist auf Geldstrafe bis zu sechshundert Mark zu erkennen. Diese Bestimmung findet keine Anwendung, wenn seit dem Zeitpunkte, in welchem die für die frühere Zuwiderhandlung erkannte Strafe verbüßt oder erlassen ist, drei Jahre verflossen sind.

Neben der Strafe kann auf Einziehung der diesen Vorschriften zuwider verkauften oder feilgehaltenen Gegenstände erkannt werden, ohne Unterschied, ob sie dem Verurtheilten gehören oder nicht.

Ist die Verfolgung oder Verurtheilung einer bestimmten Person nicht ausführbar, so kann die Einziehung selbstständig erkannt werden.

§ 6.

Die Vorschriften des Gesetzes, betreffend den Verkehr mit Nahrungsmitteln, Genußmitteln und Gebrauchsgegenständen, vom 14. Mai 1879 (Reichsgesetzblatt S. 145), bleiben unberührt. — Die Vorschriften in den §§ 16, 17 desselben finden auch bei Zuwiderhandlungen gegen die Vorschriften des gegenwärtigen Gesetzes Anwendung.

§ 7.

Das gegenwärtige Gesetz tritt am 1. October 1887 in Kraft.

Urkundlich unter Unserer Höchsteigenhändigen Unterschrift und beigedrucktem Kaiserlichen Insignel.

Gegeben Coblenz, 12. Juli 1887.

Wilhelm.
von Boetticher.

Gesetz,

betreffend den Verkehr mit Wein, weinhaltigen und weinähnlichen Getränken, vom 20. April 1892.

Wir **Wilhelm**, von Gottes Gnaden deutscher Kaiser, König von Preußen u. verordnen im Namen des Reichs, nach erfolgter Zustimmung des Bundesraths und des Reichstags, was folgt:

§ 1.

Die nachbenannten Stoffe, nämlich:

Lösliche Aluminiumsalze (Alaun und dergl.),

Baryumverbindungen,

Borsäure,

Glycerin,

Kermesbeeren,

Magnesiumverbindungen,

Salicylsäure,

unreiner (freien Amylalkohol enthaltender) Spirit,

unreiner (nicht technisch reiner) Stärkezucker,
Strontiumverbindungen,
Theerfarbstoffe

oder Gemische, welche einen dieser Stoffe enthalten, dürfen Wein, weinhaltigen oder weinähnlichen Getränken, welche bestimmt sind, Anderen als Nahrungs- und Genußmittel zu dienen, bei oder nach der Herstellung nicht zugesetzt werden.

§ 2.

Wein, weinhaltige und weinähnliche Getränke, welchen, den Vorschriften des § 1 zuwider, einer der dort bezeichneten Stoffe zugesetzt ist, dürfen weder feilgehalten, noch verkauft werden.

Dasselbe gilt für Rothwein, dessen Gehalt an Schwefelsäure in 1 l Flüssigkeit mehr beträgt, als sich in 2 g neutralen schwefelsauren Kaliums vorfindet. Diese Bestimmung findet jedoch auf solche Rothweine nicht Anwendung, welche als Dessertweine (Süd-Süßweine) ausländischen Ursprungs in den Verkehr kommen.

§ 3.

Als Verfälschung oder Nachahmung des Weines im Sinne des § 10 des Gesetzes, betreffend den Verkehr mit Nahrungsmitteln, Genußmitteln und Gebrauchsgegenständen, vom 14. Mai 1879 (Reichsgesetzblatt S. 145), ist nicht anzusehen:

1. die anerkannte Kellerbehandlung einschließlich der Haltbarmachung des Weines, auch wenn dabei Alkohol oder geringe Mengen von mechanisch wirkenden Klärungsmitteln (Eiweiß, Gelatine, Haulsenblase und dergl.), von Kochsalz, Tannin, Kohlensäure, schwefeliger Säure oder daraus entstandener Schwefelsäure in den Wein gelangen; jedoch darf die Menge des zugesetzten Alkohols bei Weinen, welche als deutsche in den Verkehr kommen, nicht mehr als ein Raumtheil auf hundert Raumtheile Wein betragen;

2. die Vermischung (Verschnitt) von Wein mit Wein;

3. Entsäuerung mittelst reinen, gefällten, kohlensauren Kalks;

4. der Zusatz von technisch reinem Rohr-, Rüben- oder Invertzucker, technisch reinem Stärkezucker, auch in wässriger Lösung; jedoch darf durch den Zusatz wässriger Zuckerlösung der Gehalt des Weines an Extractstoffen und Mineralbestandtheilen nicht unter die bei ungezuckertem Wein des Weinbaugebietes, dem der Wein nach seiner Benennung entsprechen soll, in der Regel beobachteten Grenzen herabgesetzt werden.

§ 4.

Als Verfälschung des Weines im Sinne des § 10 des Gesetzes vom 14. Mai 1879 ist insbesondere anzusehen die Herstellung von Wein unter Verwendung:

1. eines Aufgusses von Zuckerwasser auf ganz oder theilweise ausgepreßte Trauben;

2. eines Aufgusses von Zuckerwasser auf Weinhefe;
 3. von Rosinen, Korinthen, Saccharin oder anderen als den im § 3 Nr. 4 bezeichneten Süßstoffen, jedoch unbeschadet der Bestimmung im Absatz 3 dieses Paragraphen;

4. von Säuren oder säurehaltigen Körpern oder von Bouquetstoffen;
 5. von Gummi oder anderen Körpern, durch welche der Extractgehalt erhöht wird, jedoch unbeschadet der Bestimmungen im § 3 Nr. 1 und 4.

Die unter Anwendung eines der vorbezeichneten Verfahren hergestellten Getränke oder Mischungen derselben mit Wein dürfen nur unter einer ihre Beschaffenheit erkennbar machenden oder einer anderweiten, sie von Wein unterscheidenden Bezeichnung (Tresterverwein, Hefenwein, Rosinenwein, Kunstwein oder dergl.) feilgehalten oder verkauft werden. Der bloße Zusatz von Rosinen zu Most oder Wein gilt nicht als Verfälschung bei Herstellung von solchen Weinen, welche als Dessertweine (Süd-Süßweine) ausländischen Ursprungs in den Verkehr kommen.

§ 5.

Die Vorschriften in den §§ 3 und 4 finden auf Schaumweine nicht Anwendung.

§ 6.

Die Verwendung von Saccharin und ähnlichen Süßstoffen bei der Herstellung von Schaumwein oder Obstwein einschließlich Beerenobstwein ist als Verfälschung im Sinne des § 10 des Gesetzes vom 14. Mai 1879 anzusehen.

§ 7.

Mit Gefängniß bis zu sechs Monaten und mit Geldstrafe bis zu eintausend fünfhundert Mark oder mit einer dieser Strafen wird bestraft:

1. wer den Vorschriften der §§ 1 oder 2 vorsätzlich zuwiderhandelt;
2. wer wissentlich Wein, welcher einen Zusatz der im § 3 Nr. 4 bezeichneten Art erhalten hat, unter Bezeichnungen feilhält oder verkauft, welche die Annahme hervorzurufen geeignet sind, daß ein derartiger Zusatz nicht gemacht ist.

§ 8.

Ist die in § 7 Nr. 1 bezeichnete Handlung aus Fahrlässigkeit begangen worden, so tritt Geldstrafe bis zu einhundertfünfzig Mark oder Haft ein.

§ 9.

In den Fällen des § 7 Nr. 1 und § 8 kann auf Einziehung der Getränke erkannt werden, welche diesen Vorschriften zuwider hergestellt, verkauft oder feilgehalten sind, ohne Unterschied, ob sie dem Verurtheilten gehören oder nicht.

Ist die Verfolgung oder Verurtheilung einer bestimmten Person nicht ausführbar, so kann auf die Einziehung selbstständig erkannt werden.

§ 10.

Die Vorschriften des Gesetzes vom 14. Mai 1879 bleiben unberührt, soweit die §§ 3 bis 6 des gegenwärtigen Gesetzes nicht entgegenstehende Bestimmungen enthalten. Die Vorschriften in den §§ 16, 17 des Gesetzes vom 14. Mai 1879 finden auch bei Zuwiderhandlungen gegen die Vorschriften des gegenwärtigen Gesetzes Anwendung.

§ 11.

- Der Bundesrath ist ermächtigt, die Grenzen festzustellen, welche
- a) für die bei der Kellerbehandlung in den Wein gelangenden Mengen der im § 3 Nr. 1 bezeichneten Stoffe, soweit das Gesetz selbst die Menge nicht festsetzt, sowie
 - b) für die Herabsetzung des Gehalts an Extractstoffen und Mineralbestandtheilen im Falle des § 3 Nr. 4 maßgebend sein sollen.

§ 12.

Der Bundesrath ist ermächtigt, Grundsätze aufzustellen, nach welchen die zur Ausführung dieses Gesetzes, sowie des Gesetzes vom 14. Mai 1879 in Bezug auf Wein, weinhaltige und weinähnliche Getränke erforderlichen Untersuchungen vorzunehmen sind.

§ 13.

Die Bestimmungen des § 2 treten erst am 1. October 1892 in Kraft.

Urkundlich unter Unserer Höchsteigenhändigen Unterschrift und beigedrucktem Kaiserlichen Insignel.

Gegeben im Schloß zu Berlin, den 20. April 1892.

(L. S.)

Wilhelm.
von Boetticher.

Anhang II.

Allgemeine Hilfstabellen.

I. Atomgewichte der Elemente (Wasserstoff = H = 1).

Namen	Symbol des Elementes und Werthigkeit	Atom- Gewicht	Requiv.- Gewicht
Aluminium . . .	Al. IV.	27,5	13,75
Antimon . . .	Sb. III, V.	120	120
Arsen . . .	As. III, V.	75	75
Baryum . . .	Ba. II.	137	68,5
Beryllium . . .	Be. II.	9,4	4,7
Blei . . .	Pb. II, IV.	207	103,5
Bor . . .	Bo. III.	11	11
Brom . . .	Br. I, III, V, VII.	80	80
Cadmium . . .	Cd. II.	112	56
Caesium . . .	Cs. I.	133	133
Calcium . . .	Ca. II.	40	20
Cer . . .	Ce. IV.	138	68,5
Chlor . . .	Cl. I, VII.	35,5	35,5
Chrom . . .	Cr. II, IV, VI.	52,5	26,25
Dibym . . .	Di. IV.	145	72
Eisen . . .	Fe. II, IV, VI.	56	28
Erbium . . .	E. III.	169	85,3
Fluor . . .	F. I.	19	19
Gallium . . .	Ga. IV.	69	—
Germanium . . .	Ge. IV.	72,31	—
Gold . . .	Au. III.	196,7	197
Indium . . .	In. III.	113,4	56,5
Iridium . . .	Ir. IV, VI.	193	96,5
Jod . . .	J. I, VII.	127	127
Kalium . . .	K. I.	39	39
Kobalt . . .	Co. II, VI.	59	29,5
Kohlenstoff . . .	C. II, IV.	12	6
Kupfer . . .	Cu. II.	63	31,75

Namen	Symbol des Elementes und Werthigkeit	Atom- Gewicht	Aequiv.- Gewicht
Lanthan	La. IV.	139	69,5
Lithium	Li. I	7	7
Magnesium	Mg. II.	24	12
Mangan	Mn. II, VII.	55	27,5
Molybdän	Mo. VI.	96	48
Natrium	Na. I	23	23
Nickel	Ni. II.	58,8	29,5
Niobium	Nb. V.	94	47
Osmium	Os. IV, VI.	199	99,5
Palladium	Pd. II, IV, VI.	106,5	53
Phosphor	P. III, V.	31	31
Platin	Pt. II, IV, VI.	197,1	98,59
Quecksilber	Hg. II.	200	100
Rhodium	Rh. II, IV, VI.	104	52
Rubidium	Rb. I.	85	85
Ruthenium	Ru. IV, VIII.	104	52
Sauerstoff	O. II.	16	8
Scandium	Sc.	—	—
Schwefel	S. II, IV, VI.	32	16
Selen	Se. II, IV, VI.	79	39,5
Silber	Ag. I.	108	108
Silicium	Si. IV.	28	14
Stickstoff	N. III, V.	14	14
Strontium	Sr. II.	87,5	43,75
Tantal	Ta. V.	182	182
Tellur	Te. II, IV, VI.	127	62,5
Thallium	Tl. I, III.	204	204
Thorium	Th. IV.	231,5	231,5
Titan	Ti. IV.	48	24
Uran	U. VI.	240	240
Vanadin	V. V.	51,2	25,5
Wasserstoff	H. I.	1	1
Wismuth	Bi. III, V.	208	208
Wolfram	W. VI.	184	92
Ytterbium	Yt.	—	—
Zink	Zn. II.	65	32,5
Zinn	Sn. IV.	118	59
Zirconium	Zr. IV.	90	45

II. Factorentabelle zur Berechnung der gesuchten Substanz
aus der gefundenen.

Gesucht	Gefunden	Factor
Apfelsäure	Apfelsaurer Kalk	0,721
"	Schwefelsäure	1,675
Aluminium	Thonerde	0,534
Ammoniak	Ammoniumplatinchlorid	0,077
"	Chlorammonium	0,318
"	Platin	0,172
"	Schwefelsäure (SO ₃)	0,425
"	Stickstoff	1,214
Baryt	Kohlenäure (CO ₂)	3,477
"	Kohlenäures Baryum	0,777
"	Schwefelsäures Baryum	0,657
Bernsteinäure	"	0,529
Blei	Schwefelsäures Blei	0,683
Chlor	Chlor Silber	0,247
Chlorkalium	Kaliumplatinchlorid	0,307
Citronensäure	Schwefelsäure	1,600
Dextrin	Dextrose	0,900
"	Maltose	0,950
Dextrose	"	1,052
"	Stärke, Dextrin	1,111
Eisen	Eisenoxydul	0,778
"	Eisenoxyd	0,700
"	Schwefelsäures Eisenoxydulammon	0,143
Eisenoxyd	Eisenoxydul	1,111
"	Schwefelsäures Eisenoxydulammon	0,184
"	Phosphorsaures Eisenoxyd	0,530
Eisenoxydul	Eisenoxyd	0,900
"	Schwefelsäures Eisenoxydulammon	0,184
Essigsäure	Schwefelsäure (SO ₃)	1,500
"	Kohlenäure (CO ₂)	1,364
Humus	Kohlenäure (CO ₂)	0,471
"	Kohlenstoff	1,724
Kali	Chlorkalium	0,632
"	Kaliumplatinchlorid	0,193
"	Kohlenäure (CO ₂)	2,141
"	Platin	0,478
"	Schwefelsäure (SO ₃)	1,178

Gesucht	Gefunden	Factor
Kali	Schwefelsaures Kalium	0,541
Kalk	Kohlensäure (CO ₂)	1,273
"	Kohlensaures Kalium	0,560
"	Schwefelsaures Kalium	0,412
Kohlenstoff	Kohlensäure (CO ₂)	0,273
Kohlensäure	Kohlensaures Kalium	0,440
"	Kohlensaures Baryum	0,223
Kohlensaures Kalium	Kohlensäure (CO ₂)	3,142
"	Schwefelsäure (SO ₃)	1,728
" Magnesium	Kohlensäure (CO ₂)	1,909
" "	Pyrophosphorsaures Magnesium	0,757
" Natrium	Kohlensäure (CO ₂)	2,409
" "	Schwefelsäure (SO ₃)	1,325
Kupfer	Kupferoxyd	0,798
Magnesia	Pyrophosphorsaures Magnesium	0,360
"	Schwefelsaures Magnesium	0,334
Maltose	Dextrose	0,950
"	Stärke, Dextrin	1,055
Natron	Chlornatrium	0,530
"	Kohlensaures Natrium	0,585
"	Salpetersaures Natrium	0,365
"	Schwefelsaures Natrium	0,437
Phosphorsäure	Phosphorsaures Eisenoxyd	0,475
"	Phosphorsaures Eisenoxyd + Phosphorsaure Thonerde	0,500
"	Pyrophosphorsaures Magnesium	0,640
Phosphorsaures Eisenoxyd	Eisenoxyd	1,900
Proteinstoffe	Stickstoff	6,25
Rohrzucker	Invertzucker	0,95
Salpetersäure (N ₂ O ₅)	Ammoniak	3,176
" "	Kohlensäure (CO ₂)	1,228
" "	Schwefelsäure (SO ₃)	1,350
" "	Stickstoff	3,857
Salzsäure	Kohlensäure	0,830
"	Schwefelsäure	0,912
Schwefel	Schwefelsaures Baryum	0,137
Schwefelsäure	"	0,343
"	Dralsäure (krySTALLISIRTE)	0,635
Schwefelsaures Calcium	Kohlensaures Calcium	1,320
"	Schwefelsäure	1,700
" Kalium	Kali	1,849
Silber	Chlor Silber	0,753

Gesucht	Gefunden	Factor
Stärke	Dextrose	0,900
"	Maltose	0,950
Stickstoff	Ammonial	0,823
"	Ammoniumplatinchlorid	0,0627
"	Schwefelsäure	0,350
Strontian	Schwefelsaures Strontium	0,564
Thonerde	Phosphorsaure Thonerde	0,420
Weinsäure	Schwefelsäure	1,875
Zink	Zinkoxyd	0,803
Zinn	Zinnoxid	0,787

Die in vorstehender Schrift aufgeführten Apparate, Chemikalien, Normallösungen u.
sind von der Firma

Dr. G. Wehrspann

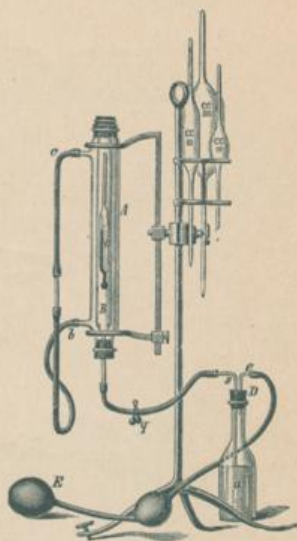
bestens zu beziehen.

Figur I.



Soxhlet'scher Extractionsapparat
nach Szombathi.

Figur II.



Apparat für die Dichtigkeitsbestimmung
oder Apparat zur Bestimmung des Milch-
fettes nach der aräometrischen Methode.

Figur III.

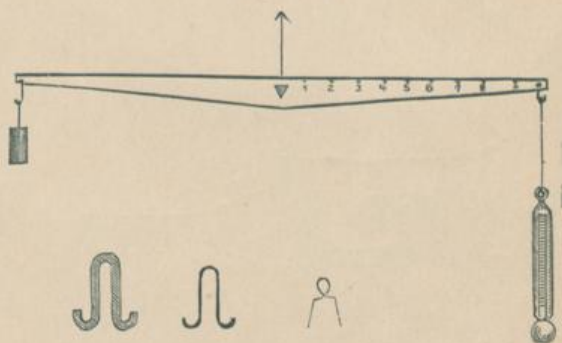
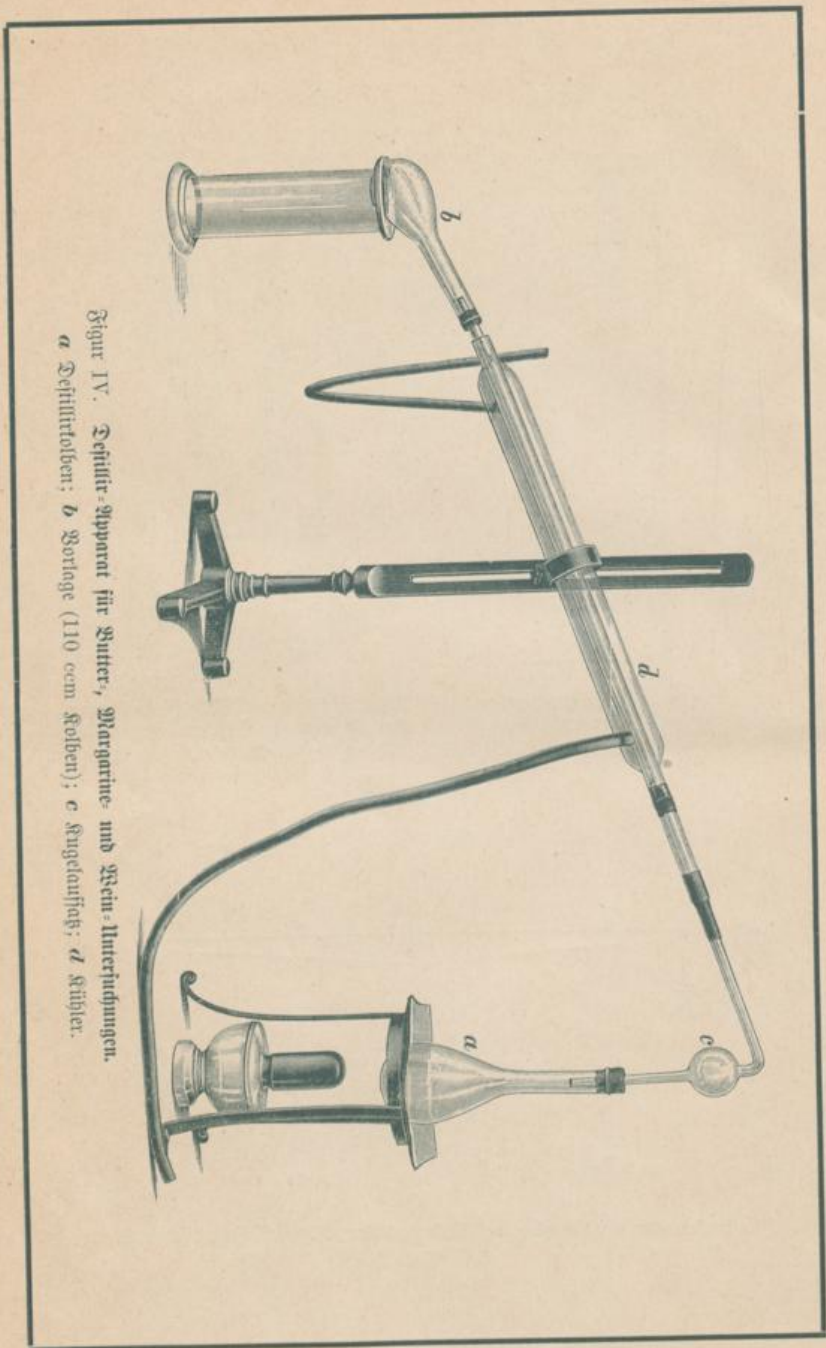
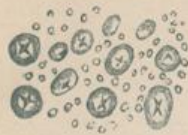


Illustration zur Erläuterung des Prinzips der Mohr-Westphal'schen Waage
(siehe Seite 14).



Figur IV. Sulfur-Apparat für Sulfur, Schwefelsäure und Weinsäure-Untersuchungen.
a Sulfurtrichter; *b* Sulfur (110 cm Kolben); *c* Sulfurtrichter; *d* Sulfur.

Illustrationen der verschiedenen Stärkearten.



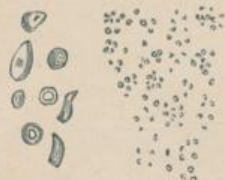
Roggenmehl.



Weizenmehl.



Gerstenmehl.



Hafermehl.



Kartoffelstärke.



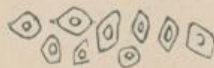
Tahiti-Arrowroot.



Reisstärke.



Eichelstärke.



Pfefferstärke.



Bidenstärke.

Buchdruckerei Haase & Boes in Zittau.

1361

